

16ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação

CAPSI 2016

22 - 24 DE SETEMBRO • **ISCAP** • PORTO

LIVRO DE ATAS

“Os Sistemas de Informação na Inovação e na Competitividade”



Associação Portuguesa
de Sistemas de Informação



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO



CEISE-STI
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E SERVIÇOS AO EXTERIOR
EM SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

TÍTULO

Atas da 16ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação

SUB-TÍTULO

Os Sistemas de Informação na Inovação e na Competitividade

EDITORES

Ana Azevedo, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto

Anabela Sarmento, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto

Luís Silva Rodrigues, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto

EDIÇÃO

ISCAP Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Politécnico do Porto

COORDENAÇÃO

Luís Silva Rodrigues, Anabela Mesquita, Ana Azevedo, Isabel Ramos

Porto, 22 a 24 de Setembro de 2016

COMISSÃO DA CONFERÊNCIA

Isabel Ramos (Presidente), Associação Portuguesa de Sistemas de Informação e Universidade do Minho

Henrique O'Neill, ISCTE / Instituto Universitário de Lisboa

Luís Silva Rodrigues, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto

COMISSÃO ORGANIZADORA

Comissão Permanente

Luís Silva Rodrigues (Presidente), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto

Agostinho Sousa Pinto, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Ana Azevedo, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Luís Amaral, Universidade do Minho

Mariana Malta, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Colaboradores

Inês Perdigão, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Susana Pinto, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Teresa Carvalho, Associação Portuguesa de Sistemas de Informação

Andreea Corina Gavrilă, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

Iulia Zorila, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Politécnico do Porto

COMISSÃO DE PROGRAMA

**Anabela Mesquita (Co-Presidente), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto /
Politécnico do Porto**

**Ana Azevedo (Co-Presidente), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto /
Politécnico do Porto**

Abílio Oliveira, Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

Agostinho Sousa Pinto, ISCAP/IPP

Alberto Silva, INESC-ID / Instituto Superior Técnico

Adriano Del Pino Lino, #N/D

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra

Ana Camarinha, IPP-ISCAP

Ana J. Mendes, Escola Superior de Ciências Empresariais/ Instituto Politécnico de Setúbal

André C. Santos, Hypercharge

Ângelo Jesus, ESTSP

António Barros, ISCAP/IPP

Antonio Carlos Maçada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Antonio Guerreiro, Universidade de Évora

António José Abreu Silva, ISCAP/IPP

António Lucas Soares, Faculdade de Engenharia do Porto e INESC Porto

Armando Da Silva, Escola Superior de Educação/IPP

Artur Marques, ESGTS/IPP

Bráulio Alturas, ISCTE-IUL

Carlos Ferreira, Universidade de Aveiro

Carlos J. Costa, ISCTE-IUL

Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança

Carlos Serrao, ISCTE/DCTI/ADETTI

Célio Gonçalo Marques, Instituto Politécnico de Tomar

Cristiane Pedron, ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão

Delfina Soares, Universidade do Minho

Elsa Cardoso, ISCTE - University Institute of Lisbon

Eurico Lopes, Instituto Politécnico C.Branco

Fernando Bacao, ISEGI-UNL

Fernando Brito e Abreu, DCTI/ISCTE-IUL & QUASAR/CITI/FCT/UNL

Fernando Moreira, Universidade Portucalense

Filipe Madeira, Escola Superior Gestão Tecnologia Santarém

Francisco José García Peñalvo, Universidad de Salamanca

Gabriel David, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / INESC-Porto
Gonçalo Dias, Universidade de Aveiro
Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa
Helder Quintela, Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave and Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Felgueiras/IPP
Henrique Gil, IPCB-ESE & CAPP-ISCSP-UL
Henrique O'Neill, ISCTE-IUL
Henrique S. Mamede, Universidade Aberta
Henrique Santos, Universidade do Minho
Isabel Alexandre, Lisbon University Institute
Isabel Ferreira, Escola Superior de Gestão, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
Ivo Dias de Sousa, Universidade Aberta
Joao Alvaro Carvalho, Universidade do Minho
João Costa, Fac Economia Univ Coimbra
João Samartinho, Escola Superior de Gestão e Recnologia do Instituto Politécnico de Santarém
João Varajão, University of Minho
Joaquim Arnaldo Martins, Universidade de Aveiro, DETI
Joaquim Sousa Pinto, Universidade de Aveiro
Jorge Coelho, SisConsult / Universidade do Minho
Jorge Loureiro, IPV-Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu
Jorge Oliveira E Sá, Universidade do Minho
Jose Alberto Lencastre, Universidade do Minho
José Coelho, Universidade Nova de Lisboa
Jose L.R. Sousa, IBMC
Jose Miranda, MULTICERT - Serviços de Certificação Electrónica, S.A.
José Pires, Instituto politécnico de Bragança
José Santos, ISCAP/IPP
Jose Tribolet, Instituto Superior Tecnico, Universidade de Lisboa, CEO/INOV/INESC
Leonel Morgado, INESC TEC / Universidade Aberta
Lino Oliveira, Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão/IPP
Luis Amaral, Universidade do Minho
Luís Ferreira, Universidade do Minho

Luís Silva Rodrigues, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto/Politécnico do Porto
Luisa Domingues, ISCTE
Luisa Miranda, Instituto Politécnico de Bragança
Manuela Aparicio, ISCTE-IUL
Marco Painho, ISEGI - Universidade Nova de Lisboa
Maria Bernardo, Universidade Aberta

Maria Helena Monteiro, Universidade de Lisboa / Instituto Superior Ciências Sociais e Políticas
Maria José Angélico Gonçalves, ISCAP/IPP
Maria Manuela Cruz Cunha, Instituto Politecnico Cávado e do Ave
Maribel Yasmina Santos, Universidade do Minho
Miguel Mira Da Silva, Instituto Superior Técnico
Mirian Oliveira, PUCRS
Nuno Melão, Instituto Politecnico de Viseu
Orlando Belo, Universidade do Minho
Patrícia Leite, Instituto Politecnico Cavado e Ave - Escola Superior de Tecnologia
Paula Peres, ISCAP/IPP
Paula Serdeira Azevedo, Universidade do Algarve - ESGHT
Paulo Quaresma, Universidade de Évora
Paulo Resende Da Silva, Escola de Ciências Sociais/Universidade de Évora
Paulo Rupino Da Cunha, Universidade de Coimbra
Pedro Coutinho, Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Pedro Isaias, Universidade Aberta
Pedro Rangel Henriques, Universidade do Minho
Ramiro Gonçalves, INESC TEC and Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Rui Dinis Sousa, Universidade do Minho
Rui Gomes, Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Rui Pedro Lourenço, INESC Coimbra / FEUC
Rui Quaresma, Universidade de Évora - Departamento de Gestão
Rui Rijo, IPL
Pedro Salgueiro, #N/D
Vitor Nogueira, #N/D
Sandra Cunha, Instituto Politécnico Cavado e Ave
Tiago Oliveira, ISEGI-Universidade Nova de Lisboa
Vitor Santos, ISEGI
Winnie Picoto, ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão

PARCEIROS, APOIOS E PATROCINADORES

Apoios



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO



CEISE-STI
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E SERVIÇOS AO EXTERIOR
EM SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO



Instituto Politécnico do Porto



Editora FCA



Santander Universidades

PREFÁCIO

O Porto e o Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, do Instituto Politécnico do Porto, recebem a 16ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, em Setembro de 2016.

As 15 edições anteriores provam já que esta conferência conquistou um lugar na comunidade de sistemas de informação em Portugal e revela-se hoje, como necessária e essencial na discussão e partilha de boas práticas, experiências e conhecimentos nesta área. A CAPSI 2016 representa, pois, a afirmação desta conferência como um espaço imprescindível para os seus participantes, provenientes de diversas instituições de ensino superior em Portugal e dos países onde o Português é a língua mãe, quer da área específica dos sistemas de informação, quer de outras áreas onde os SI desempenham um papel preponderante condicionando ou potenciando atividades e até a vida quotidiana.

O ISCAP / IPP e o CEISE abraçaram com um enorme prazer e sentido de responsabilidade a organização deste evento marcante em Portugal. O ISCAP / IPP é uma instituição que oferece formação nas mais diversas áreas dentro das ciências empresariais. Ora, sendo os sistemas de informação uma das pedras angulares das ciências empresariais, não poderíamos deixar de nos associar a este evento procurando que temas, fóruns e artigos reflitam esta abrangência e presença constante dos SI em todas as dimensões da nossa vida.

Este ano foram selecionados 21 artigos completos e 15 artigos relativos a trabalhos em curso para além de 13 pósteres. Os trabalhos submetidos foram sujeitos a um rigoroso processo de revisão e avaliação por dois membros da comissão de programa, de forma anónima, de forma a garantir a isenção e profissionalismo dos intervenientes. A taxa de aceitação foi de 63%. Os artigos contemplam os seguintes temas: Governo Digital e Inovação no Setor Público, Serviços Partilhados - um Modelo Global de Serviços, Metodologias de Investigação Aplicadas aos SI, Segurança e Sistemas de Apoio à Decisão, Cloud Computing e Arquiteturas Empresariais, Educação e SI, Analytics e Big Data, Normas e Padrões em TSI e Inovação em SI.

Os Fóruns de SI pretendem ser um espaço de partilha de experiências e de reflexão sobre os desafios que se colocam a todos aqueles que exercem uma atividade profissional no domínio dos SI, nas empresas e em organismos da administração pública. O objectivo é promover um debate sobre o papel dos Sistemas de Informação nas empresas e na sociedade. Também se pretende promover uma aproximação entre a academia e as comunidades empresarial e civil. Os temas do fórum da CAPSI 2016 foram os seguintes:

- “Os Sistemas de Informação na Inovação e na Competitividade”, abordando o papel, os desafios, as ameaças e oportunidades associados à adoção de sistemas de informação, com particular enfoque na inovação e na competitividade das empresas.
- “Sociedade 4.0, Governação e Cidadania”, visando a discussão do papel dos sistemas de informação na sociedade.

Neste livro de atas estão reunidos todos os artigos que constam no programa final da conferência.

Qualquer conferência resulta do trabalho e esforço de um conjunto de pessoas sem as quais esta não seria possível. Assim, queremos agradecer a colaboração e apoio dos colegas pertencentes à comissão do programa, que colaboraram na revisão dos artigos científicos, artigos profissionais e pósteres.

Queremos também agradecer às entidades que tornaram possível a realização deste evento, em especial:

- Ao ISCAP / IPP na pessoa do seu Presidente, professor Olímpio Castilho, que aceitou o desafio de acolher esta conferência nas suas instalações.
- Ao CEISE e seus investigadores pelo seu envolvimento e colaboração nas diversas fases de organização e promoção do evento
- Ao IPP e ao Santander Totta pelos apoios concedidos
- Aos oradores do Fórum que amavelmente aceitaram o convite para partilharem com os participantes a sua experiência
- A APSI que assegurou o apoio administrativo
- Ao GCRP por toda a colaboração da organização e logística do evento bem como aos alunos que ajudaram como hospedeiros na conferência e na preparação dos materiais.

A todos os que enviaram artigos e, em especial, todos os participantes na Conferência. A todos vós gostaríamos de manifestar o nosso reconhecimento, na expectativa de que a CAPSI 2016 contribua para abrir novos horizontes e perspetivas quanto ao modo como poderemos continuar a intervir na geração de conhecimento, na educação e na formação através dos sistemas de informação.

Porto, 24 de Setembro de 2016

Anabela Sarmiento, Co-presidente da Comissão de Programa

Ana azevedo, Co-Presidente da Comissão de Programa

Luis Rodrigues, Presidente da Comissão Organizadora

ARTIGOS	1
Desafios de segurança numa transição de IPv4 para IPv6	3
Security challenges in transition from IPv4 to IPv6.....	3
Nuno Miguel Carvalho Galego, Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal, galego.nuno@hotmail.com	3
Nuno M. Garcia, Departamento de Informática, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, ngarcia@di.ubi.pt	3
An analysis of the alignment of the contracts for Cloud Computing with the norms and recommendations	16
Teófilo Branco Junior, University of Minho, Portugal, teofilotb@hotmail.com	16
Visualização da Evolução de Arquiteturas Empresariais	25
Visualizing Enterprise Architecture Evolution	25
Carolina Ferreirinha, Instituto Superior Técnico, Portugal, carolinaferreirinha@tecnico.ulisboa.pt	25
Pedro Sousa, Instituto Superior Técnico, Portugal, pedro.manuel.sousa@tecnico.ulisboa.pt	25
André Sampaio, Link Consulting, Portugal, andre.sampaio@linkconsulting.com	25
Data privacy in interoperability environments – a case study in the Portuguese healthcare sector	43
Secundino Lopes, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal, secundino.lopes@estgp.pt	43
Rui Quaresma, Departamento de Gestão, Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão e Economia, Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 7000 Évora, Portugal, quaresma@uevora.pt.....	43
Modelação de Processos Académicos da Nova IMS	55
Academic Process Modeling of New IMS	55
Rui Maciel, Vítor Santos.....	55
NOVA IMS - Universidade Nova de Lisboa, Portugal.....	55
m2014428@novaims.unl.pt	55
vsantos@novaims.unl.pt	55
Metodologias de gestão do conhecimento considerando melhores práticas para a segurança da informação	69
Methodologies of knowledge management considering best practice for information security	69
Mateus Buogo, Unimed Nordeste RS Sociedade Cooperativa de Serviços Médicos Ltda, Brasil, mbuogors@gmail.com	69
Anderson Yanzer, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil, anderson.yanzer@ifrs.edu.br	69

Eduardo Basso, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, eduardobasso@gmail.com	69
Governança e Gestão de Projetos de TI: integração COBIT 5 e PMBOK	84
Governance and IT Project Management: COBIT 5 and PMBOK integration.....	84
Márcio Filipe Alves Carvalho, Lisbon School of Economics & Management - UL, Portugal, marcio.f.carvalho@aln.iseg.ulisboa.pt	84
Mário José Batista Romão, Lisbon School of Economics & Management - UL, Portugal, mario.romao@iseg.ulisboa.pt	84
Paulo Jorge Coelho Faroleiro, Nova School of Business & Economics - UNL, Portugal, paulo.faroleiro@novasbe.pt	84
Sistema de Apoio à Decisão para a programação de horários de trabalho com exposição equilibrada nas fontes de LMERT.....	105
Decision Support System for programming work schedules with balanced exposure in the sources of MSDs.....	105
Arminda Pata, DEGEIT - Universidade de Aveiro, Portugal, armindapata@ua.pt	105
Ana Moura, CIDMA/DEGEIT - Universidade de Aveiro, Portugal, ana.moura@ua.pt.....	105
Hemo@record: O sistema Português de Registro de Pacientes com Hemofilia e Outras Coagulopatias Congénitas	124
Hemo@record: The Portuguese System for Registration of Patients with Haemophilia and Other Congenital Coagulopathies.....	124
Leonor Teixeira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt.....	124
Vasco Saavedra, DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, vsaavedra@ua.pt.....	124
Carlos Ferreira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, carlosf@ua.pt	124
Beatriz Sousa Santos, IEETA/DETI – Universidade de Aveiro, Portugal, bss@ua.pt.....	124
Fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM – Uma revisão de literatura.....	139
Success factors of CRM project management – A Literature Review	139
Bruno Ferreira, PDTSI, Universidade do Minho, Portugal, id5565@alunos.uminho.pt.....	139
João Varajão, Departamento de Sistemas de Informação, Centro ALGORITMI, Portugal, varajao@dsi.uminho.pt	139
António Cunha, Departamento de Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000- 801 Vila Real, Portugal e INESC TEC - INESC Technology and Science (formely INESC Porto), acunha@utad.pt.....	139
Fatores de Sucesso da Gestão de Projetos de ERP – uma revisão de literatura	163
Success Factors of ERP Project Management – a literature review	163
Nuno Pereira, PDTSI, Universidade do Minho, Portugal, id5511@alunos.uminho.pt.....	163

João Varajão, Departamento de Sistemas de Informação, Centro ALGORITMI, Universidade do Minho, Portugal, varajao@dsi.uminho.pt	163
Cloud Computing: em busca da compreensão de seu uso em organizações públicas	178
Cloud Computing: a searching for understand their use in public organizations	178
Jairo Simião Dornelas, UFPE, Brasil, jairo@ufpe.br.....	178
Kassia Roberta Rodrigues de Souza, Seu Cele, Brasil, Kassinha_Roberta@hotmail.com	178
Impressão 3D - Perspetivas de adoção na Indústria Portuguesa	193
3D Printing – Adoption Perspectives in the Portuguese Industry	193
Sérgio Santos, NOVA Information Management School, Portugal, m2014044@novaims.unl.pt.....	193
Vítor Santos, NOVA Information Management School, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt.....	193
Instalação e Capacitação de um Centro de Suporte de Serviços TI	202
Installation and capacity building of an IT Service Support Center.....	202
Carla Cristina Cacho ¹ , José Carlos Nascimento ² e Jorge Oliveira e Sá ³	202
Universidade do Minho, Portugal.....	202
a7666@alunos.uminho.pt.....	202
jcn@dsi.uminho.pt	202
jos@dsi.uminho.pt	202
Crowdfunding e Resiliência das Comunidades: Estudo de caso	212
Crowdfunding and Resilience of Communities: a case study.....	212
Ana Isabel Lemos, Universidade do Minho, Portugal, a57290@alunos.uminho.pt.....	212
Isabel Ramos, Universidade do Minho, Portugal, iramos@dsi.uminho.pt	212
Automatização de testes de software na norma ISO/IEC 25051	231
Software Testing Automation for the ISO/IEC 25051 Standard	231
Joana Vilas Boas, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, edite.joanavb@gmail.com	231
Nuno Lopes, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt.....	231
João Carlos Silva, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, jcsilva@ipca.pt.....	231
A influência da orientação empreendedora dos gestores de projetos na intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation	237
The influence of the entrepreneurial orientation of project manager's intention to adopt platforms of crowdsourcing innovation	237
Lieda Amaral de Souza, Universidade Potiguar - UnP, Brasil, lieda.amaral@unp.br	237
Isabel Ramos, Universidade do Minho, Portugal, iramos@dsi.uminho.pt	237
Jose Esteves, IE Business School, Espanha, jose.esteves@ie.edu	237

Testes de software no âmbito da certificação de aplicações de e-commerce	245
Software testing under the e-commerce applications certification	245
Raquel Gaio, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, raquelcgaio@gmail.com	245
Nuno Lopes, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt	245
João Carlos Silva, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, jcsilva@ipca.pt	245
O perfil do consumidor de livros eletrónicos em Portugal.....	251
The electronic book consumer profile in Portugal	251
João Silva, Universidade de Aveiro, Portugal, jp.silva@ua.pt	251
Dora Simões, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, dora.simoes@ua.pt.....	251
Ana Estima, Universidade de Aveiro, Portugal, aestima@ua.pt	251
Análise de Situações de Canibalização de Produtos em Sistemas de Retalho.....	257
Situation Analysis of Product Cannibalization in Retail Systems.....	257
Rui Castro e Orlando Belo.....	257
Centro de I&D ALGORITMI, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.....	257
Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, PORTUGAL	257
ruipcastro@gmail.com, obelo@di.uminho.pt.....	257
Posicionamento das Instituições de Ensino Superior no processo de dinamização de Massive Open Online Courses	263
Positioning of the Higher Education Institutions in the process of promoting of Massive Open Online Courses	263
Beatriz Matos, Universidade de Aveiro, Portugal, beatrizoliveiramatos@ua.pt	263
Dora Simões, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, dora.simoes@ua.pt.....	263
João Batista, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, joao.batista@ua.pt.....	263
Aplicações Móveis no Sector Industrial: desenvolvimento e avaliação de uma solução de apoio ao registro de dados para o planeamento e controlo da produção	269
Mobile Applications in the Industrial Sector: development and evaluation of a solution to support data registry for the planning and production control.....	269
Daniela Tomás, DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, danielatomas@ua.pt.....	269
Leonor Teixeira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt.....	269
Ana Moura, CIDMA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, ana.moura@ua.pt.....	269
Acceptance of Moodle by professors: a study in a Portuguese Higher Education Institution.....	278
Carolina Costa, DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, carolinacosta@ua.pt	278
Helena Alvelos, CIDMA / DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, helena.alvelos@ua.pt	278

Leonor Teixeira, IEETA / DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt	278
Análise de tendências de padrões de escolha usando plataformas de Big Data	286
Trend Analysis of of choice patterns using Big Data platforms.....	286
António José Graça, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, antonio.costa.graca@gmail.com.....	286
Joaquim P. Silva, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, jpsilva@ipca.pt.....	286
Nuno Lopes, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt.....	286
Characterizing the Personality of Twitter Users based on their Timeline Information	292
Ângela Jusupova, ISCTE-IUL, Portugal, Anzhela_Zhusupova@iscte.pt	292
Fernando Batista, ISCTE-IUL and INESC-ID, Portugal, fernando.batista@iscte.pt	292
Ricardo Ribeiro, ISCTE-IUL and INESC-ID, Portugal, ricardo.ribeiro@iscte.pt.....	292
Uma abordagem arquitetural.....	300
B-Health Analytics	300
José Gomes, Instituto Politécnico Cávado e Ave, Portugal, josenversa@sapo.pt	300
Hélder Quintela, Instituto Politécnico Cávado e Ave, Portugal, haquintela@gmail.com	300
SESSÕES TEMÁTICAS	309
Potential of civic crowdfunding to the intelligence of cities and social innovation: an exploratory study.....	311
Susana Bernardino, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, CECEJ, Portugal, susanab@iscap.ipp.pt.....	311
J. Freitas Santos, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, CECEJ/ Universidade do Minho, NIPE, Portugal, jfsantos@iscap.ipp.pt	311
OntoSINAES: Uma Rede de Ontologias para o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior no Brasil	324
OntoSINAES: An Ontology Network for the National Evaluation System of Higher Education in Brazil...	324
Cleiton Silva, Campus Inhumas, Instituto Federal de Goiás, BRASIL; Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, cleitonsilva@di.uminho.pt.....	324
Orlando Belo, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, obelo@di.uminho.pt.....	324
E-rulemaking: tecnologias utilizadas e resultados alcançados.....	336
E- rulemaking: technologies used and achieved results	336
Nuno Carvalho, FEUC, Portugal, nunomcarv@gmail.com.....	336
Rui Pedro Lourenço, INESCC/FEUC, Portugal, ruiloure@fe.uc.pt	336
Plataformas eletrónicas e transparência nas compras públicas	351
Electronic platforms and transparency in public purchase	351

Isabel Ferreira, Centro Algoritmi - UMinho e ESG/IPCA, Portugal, iferreira@ipca.pt.....	351
Sandra Cunha, NEAPP-UMinho e ESG/IPCA, Portugal, scunha@ipca.pt.....	351
Pedro Camões, NEAAP e EEG UMinho, Portugal, pedroc@eeg.uminho.pt	351
Luís A. Amaral, Centro Algoritmi e DSI UMinho, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt	351
As assimetrias regionais na construção da Sociedade da Informação em Portugal	362
The regional asymmetries in building the Information Society in Portugal.....	362
Luís Miguel Ferreira, Universidade do Minho, Portugal, mail@luismiguelferreira.pt	362
Luís Amaral, Universidade do Minho, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt.....	362
Uma abordagem à Gestão do Conhecimento Organizacional suportada pelo Modelo Delta + ...	383
An approach to Organizational Knowledge Management supported by Delta + Model.....	383
Agostinho Sousa Pinto, Politécnico do Porto – ISCAP/CEISE, Portugal, apinto@iscap.ipp.pt	383
Luís Amaral, Universidade Minho – DSI/Algoritmi, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt	383
Paula Peres, Politécnico do Porto – ISCAP/CICE, Portugal pperes@iscap.ipp.pt.....	383
A Dimensão Económica da Contratação Pública: um caso de aplicação no Sistema Nacional de Compras Públicas Portugêses	397
The economic perspective in Public Procurement: the case of the Portuguese National Public Procurement System	397
César Pestana, eSPap I.P., Portugal, 2016, cesar.pestana@espap.pt	397
Alavancagem de Valor na Federação das Industrias do Estado do Amazonas através de Centro de Serviços Compartilhados	414
Leverage value at the Federation of Industries of the State of Amazonas through Shared Services Center - Caso Prático	414
Nome Autor: Carlos Magalhães.....	414
carlos@magalhaes.net	414
A relevância do capital intelectual nos centros de serviços partilhados: pesquisa exploratória sobre o contributo de três modelos de diferentes áreas de conhecimento.....	425
The importance of intellectual capital in shared services centers: exploratory research on the contribution of three models of different areas of knowledge	425
Luísa Domingues, ISTAR - ISCTE-IUL, Portugal, Luisa.Domingues@iscte.pt.....	425
Agostinho Sousa Pinto, ISCAP/CEISE - P.Porto, Portugal, apinto@iscap.ipp.pt.....	425
Carlos Guterres, ISEG – Universidade de Lisboa, Portugal, carlosj.guterres@gmail.com.....	425
Proposta de uma ferramenta de análise dos serviços partilhados da Administração Pública	444
Proposal for an analysis tool of shared services in Public Administration.....	444
Luisa Domingues, ISTAR-ISCTE-IUL, Portugal, Luisa.Domingues@iscte.pt.....	444

Maria Helena Monteiro, ISCSP-ULISBOA, Portugal, helenamonteiro@iscsp.ulisboa.pt	444
PÓSTERES.....	463
Paradoxo entre Proteção do Conhecimento e os Processos de Gestão do Conhecimento.....	465
Paradox between Knowledge Protection and Knowledge Management Processes	465
Fernanda Ferreira Gomes, PUCRS, Brasil, fernanda.gomes@live.com	465
Mirian Oliveira, PUCRS, Brasil, miriano@pucrs.br	465
Carla Curado, Portugal, ccurado@iseg.ulisboa.pt.....	465
Soluções BPMS no Contexto de Public Key Infrastructures (PKI).....	466
BPMS Solutions in the Context of Public Key Infrastructures (PKI).....	466
José Carlos Faria, Universidade do Minho, Portugal, a66379@alunos.uminho.pt	466
José Luis Pereira, Universidade do Minho & Centro Algoritmi, Portugal, jlp@dsi.uminho.pt.....	466
The Trust's Management in Cloud Computing.....	467
Teófilo Teixeira Branco Junior, Universidade do Minho, Portugal, teofilotb@hotmail.com	467
Dispositivos móveis no desenvolvimento de competências de leitura	468
Mobile devices in the development of reading skills	468
Marco Bento, Universidade do Minho, Portugal, macbento@hotmail.com	468
José Alberto Lencastre, Universidade do Minho, Portugal, jlencastre@ie.uminho.pt	468
Íris Pereira, Universidade do Minho, Portugal, iris@ie.uminho.pt	468
Decision support system for scheduling problems: new approaches.....	469
Sandra Sousa, DEGEIT, Universidade de Aveiro, Portugal, sandraisousa@ua.pt.....	469
Rui Borges Lopes, DEGEIT/CIDMA, Universidade de Aveiro, Portugal, rui.borges@ua.pt.....	469
Carlos Ferreira, DEGEIT/IEETA, Universidade de Aveiro, Portugal, carlosf@ua.pt	469
Modelação de Processos de Rastreio do Cancro da Mama	470
Process Modelling of Breast Cancer Tracking	470
Marcos Ramos, Nova IMS, Portugal, marcos.adramos@gmail.com	470
André Mansinho, Hospital Stª Maria, Portugal, andre.mansinho@chln.min-saude.pt	470
Carolina Santos, Escola Nacional de Saúde Pública, Portugal, c.santos@ensp.unl.pt	470
Vítor dos Santos, Nova IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt.....	470
Utilizar o Poder do Crowdsourcing nas SmartCities.....	471
Using the Power of Crowdsourcing in Smart Cities.....	471
Diogo Luís, Nova IMS, Portugal, diogo.luis@gmail.com.....	471
Vítor Santos, Nova IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt	471

Miguel Neto, Nova IMS, Portugal, mneto@novaims.unl.pt.....	471
Construtor Automático de Queries SQL a partir de um Modelo Relacional	472
Automatic SQL Query Builder from a Relationship Model.....	472
Afonso Vítor, NOVA IMS, Portugal, afonsobvitor@gmail.com.....	472
Vitor Santos, NOVA IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt	472
A Cadeia de Valor e os Modelos de Business Process Outsourcing (BPO) – Modelos de negócio na oferta portuguesa de serviços de outsourcing de processos.....	473
Value Chain and Business Process Outsourcing Models – Business models of the Portuguese business process outsourcing industry	473
André Filipe Rodrigues Ferreira, NOVA IMS, Portugal, m2015066@novaims.unl.pt.....	473
Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos, NOVA IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt	473
Application of “Viable System Model” and Soft System Methodologies in Modern Systems Architecture for Creation of Viable Information System.....	474
Anton Selin, NOVA Information Management School, Portugal, anton.b.selin@gmail.com	474
Otimização de Atividades Produtivas Utilizando Técnicas de Mineração de Processos.....	475
Towards Productive Activities Optimization Using Process Mining Techniques.....	475
Ricardo Ribeiro, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, id5712@alunos.uminho.pt	475
Orlando Belo, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, obelo@di.uminho.pt.....	475
César Analide, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, cesar.analide@di.uminho.pt	475
O metabolismo de uma cidade e as suas simbioses	476
The metabolism of a city and its symbioses.....	476
Miguel Ângelo Pinheiro Antunes, NOVA Information Management School, Portugal, m2014342@novaims.unl.pt	476
Prof. Dr. Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos, NOVA Information Management School, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt	476
Seleção de Recursos Humanos para a Alocação de Trabalho nas Organizações: O Papel das Frameworks de Avaliação da Personalidade.....	477
Selection of Human Resources for Work Allocation in Organizations: The Role of the Personality Assessment Frameworks	477
Robbie Uahi, Universidade do Minho, Portugal, PG27646@alunos.uminho.pt	477
José Luis Pereira, Universidade do Minho & Centro Algoritmi, Portugal, jlmp@dsi.uminho.pt.....	477

ARTIGOS

Desafios de segurança numa transição de IPv4 para IPv6

Security challenges in transition from IPv4 to IPv6

Nuno Miguel Carvalho Galego, Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação,
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal, galego.nuno@hotmail.com

Nuno M. Garcia, Departamento de Informática, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal,
ngarcia@di.ubi.pt

Resumo

Neste trabalho pretende-se mostrar as técnicas para uma transição de IPv4 para IPv6 e mostrar as ameaças associadas ao protocolo IPv6, bem como os desafios de segurança numa transição de IPv4 para IPv6. Segundo a IANA (Internet Assigned Numbers Authority) os endereços IPv4 estão quase esgotados, e a transição para IPv6 é a única solução para o crescimento contínuo da Internet.

Contudo o IPv4 não é compatível com o IPv6 mas, ainda existem bastantes redes a utilizar o IPv4 logo, é necessário criar métodos de transição para que os protocolos funcionem em simultâneo até que haja a possibilidade de realizar uma transição total para o protocolo IPv6. A transição terá de ser feita desta forma de modo a que a rede consiga comunicar tanto com redes em IPv4 como IPv6.

É importante perceber que esta mudança não irá acontecer da noite para o dia e vai ser um processo que irá demorar algum tempo. Quem não fizer esta mudança atempadamente, no futuro poderá ter mais custos, pois não haverá tempo para preparar um plano de transição.

A transição de IPv4 para IPv6 é um processo complexo, uma vez que envolve uma série de mudanças na estrutura da rede com o uso de novos endereços de IP e novas ameaças de segurança irão surgir para além das já existentes. Para fazer esta transição com sucesso é necessário escolher qual o método de transição mais adequado para a empresa ou organização, e que envolva o menor impacto ao nível da segurança de modo a fazer uma transição eficiente, com foco nas vantagens do protocolo IPv6. Como o tema de segurança em transições de IPv4 para IPv6 ainda está em fase de estudos, ainda existe muito a ser explicado.

Palavras-chave: IPv4; IPv6; Transição; Segurança

Abstract

In this work will be shown the techniques for transition from IPv4 to IPv6 and shown the threats associated with IPv6 and security challenges in the transition from IPv4 to IPv6. According to IANA (Internet Assigned Numbers Authority) IPv4 addresses are nearly exhausted, and the transition to IPv6 is the only solution for the continued growth of the Internet.

However IPv4 is not compatible with IPv6, but there are still a lot of networks using IPv4 so it is necessary create transitional methods for protocols operating simultaneously until there is the possibility of a complete transition to the IPv6 protocol. The transition must be made in this way so the network can communicate with both IPv4 and IPv6 networks.

It is important to realize that this change will not happen overnight and it will be a process that will take some time. Who does not make this change in time, in future probably will have more costs because there will be no time to prepare a transition plan.

The transition from IPv4 to IPv6 is a complex process, since it involves a series of changes in the network structure with the use of new IP address and new security threats will emerge beyond those already existing. To make this transition successfully is to choose the most appropriate method of transition for the company or organization, and involving the least impact on the safety level in order to make an

effective transition, focusing on IPv6 advantages. As the security issues in IPv6 to IPv4 transition is still under study, there is still much to be explain.

Keywords: IPv4, IPv6, Transition, Security

1. INTRODUÇÃO

Antes de iniciar este trabalho sobre os desafios de segurança na transição entre redes que utilizam o protocolo IPv4 (Internet Protocol Version 4) para redes que utilizam o protocolo IPv6 (Internet Protocol Version 6), é necessário lembrar alguns pontos sobre o funcionamento das redes e, em especial, da Internet.

Uma rede pode ser definida como um conjunto de computadores e outros equipamentos interligados e capazes de comunicar entre si utilizando um conjunto de regras, ou protocolos.

O IP (Internet Protocol), é um protocolo que foi projectado para transmitir dados entre diferentes máquinas, possibilitando a comunicação entre dispositivos. O protocolo IP teve origem no ano de 1970, tendo sido usado pela primeira vez pela ARPANET, e posteriormente esta rede foi sendo expandida e interligada a outras formando em 1980 um vasto conjunto que passou a ser conhecido por Internet.

O protocolo IP fornece um serviço que é usado por outros protocolos de nível superior (camada 4 do modelo OSI), tais como o TCP (Transmission Control Protocol) e o UDP (User Datagram Protocol).

Cada dispositivo (o que inclui smartphones, PC's e afins) ligado à Internet possui um número de IP único, que serve para identificar o computador na Internet.

Actualmente a maior parte dos computadores utilizam o protocolo IPv4 (Internet Protocol Version 4), mas a falta de endereços IPv4 está a promover a mudança para um novo protocolo com mais capacidade de endereçamento.

Nos anos 90 foi criado o IPv6 que veio resolver vários problemas do IPv4, entre eles alguns de segurança. A expectativa é que o IPv6 substitua gradualmente IPv4, de tal forma que as duas versões possam coexistir durante o período de transição.

Este documento pretende dar uma visão geral das várias questões de segurança associadas ao novo protocolo IPv6, bem como uma análise às questões de segurança na transição do protocolo IPv4 para IPv6.

Para acontecer uma passagem do protocolo IPv4 para o protocolo IPv6 teremos de recorrer a métodos de transição que funcionem com ambos os protocolos, já que vão continuar os dois em funcionamento durante alguns anos. Alguns deles são:

- Pilha dupla ou camada de IP dupla (Dual Stack);
- Túneis IPv6 sobre IPv4 (Tunneling);
- Tradução (Translation);

A utilização de cada um deles, ou eventualmente usar uma combinação entre métodos, é um tema reconhecidamente trabalhado em anteriores trabalhos científicos, com aplicação e medição com métricas associadas. Neste sentido, esta investigação ainda numa fase inicial, mais do que responder à questão “Quais os desafios numa transição de IPv4 para IPv6”, pretende listar as ameaças de segurança do protocolo IPv6, tal como na utilização de cada método de transição para que possam servir de guião para futuras utilizações dos mesmos.

2. METODOLOGIA

O método de revisão da literatura foi adoptado para este tema de investigação sobre os desafios de segurança numa transição de IPv4 para IPv6. A abordagem de revisão da literatura, apresenta uma análise crítica sobre os estudos e trabalhos publicados sobre um tema específico de investigação. Esta metodologia de investigação tem como principal objectivo a obtenção de uma ideia mais clara sobre o tema a investigar, e apresentar estudos relevantes sobre o tema, citando autores, visando identificar o estado do conhecimento dos investigadores e autores sobre o tema, e apresentar variáveis e resultados já existentes.

Prevendo-se como resultado desta abordagem inicial uma descrição dos desafios de segurança na transição, onde após essa descrição irá ser usada uma abordagem qualitativa para analisar os dados recolhidos e mostrar as ameaças na utilização de cada um.

3. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

3.1. Protocolo IPv4 e IPv6

- Protocolo IPv4

O IPv4 foi criado por Jon Postel e publicado pela primeira vez em 1980 com a RFC (*Request for Comments*) 760 (Postel, 1980) e substituído em 1981 pela RFC 791 (Postel, 1981), sendo mais tarde em 1982 adoptado como o protocolo oficial da ARPANET (*Advanced Research And Projects Agency*) (Kleinrock, 1969). Este protocolo funciona na camada 3 do modelo OSI (*Open Systems Interconnection*) (ISO, 1984) também conhecida por camada de rede (*Network*) e utiliza endereços de 32 *bits* o que limita o espaço de endereçamento para 2^{32} endereços. Os endereços são escritos em forma de quatro octetos em notação decimal separados por pontos, por exemplo: 192.168.2.128.

O espaço de endereçamento do IPv4 não é pequeno, visto que existem 4 294 967 296 endereços que estão distribuídos em 5 classes em que apenas 3 delas podem ser usadas:

Classe A - 10.0.0.0 - 10.255.255.255 (prefixo 10/8);

Classe B - 172.16.0.0 - 172.31.255.255 (prefixo 172.16/12);

Classe C - 192.168.0.0 - 192.168.255.255 (prefixo 192.168/16);

Classe D – 224.0.0.1 – 239.255.255.254 (reservados para endereçamento Multicast);

Classe E – 240.0.0.1 – 254.255.255.254 (reservados para uso futuro/experimental);

- Protocolo IPv6

Nos anos 90 foi criado o IPv6 com a RFC 2460 (Deering & Hinden, 1998) com a intenção de resolver vários problemas do IPv4, entre eles a falta de endereços públicos. O IPv6 é constituído por 128 bits em vez dos 32 do IPv4 e destaca-se entre muitas outras coisas pela dispensa da utilização do NAT (*Network Address Translation*) e a introdução do protocolo de segurança IPSec (*Internet Protocol Security*) como obrigatório, o que no IPv4 era opcional. A quantidade de endereços disponíveis pode chegar a 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 endereços o que equivale a aproximadamente 665.570.793.348.866.943.898.599 endereços por metro quadrado da superfície do nosso planeta.

Os endereços passam a ser representados por números hexadecimais de 16 *bits*, separados por “:”, é indiferente representar as letras com maiúsculas ou minúsculas, e algumas abreviações são possíveis, como a omissão de zeros à esquerda e a representação de um conjunto contínuo de zeros por “::”.

Os endereços IPv6 são escritos em oito grupos de quatro dígitos hexadecimais (exemplo: 2001:0db8:85b3:1319:8c2e:0370:7344).

3.2. Métodos de Transição

As transições de protocolos não são simples pois implicam uma análise da situação no que toca a equipamentos, fazer uma serie de estudos no que toca a endereçamento, disponibilidade do ISP (*Internet service provider*) para fornecer um endereço IPv6, custos que a transição venha a ter e no final fazer a respectiva transição.

Nesta fase de transição é necessário que ambos os protocolos funcionem de simultâneo, pois mesmo que dois nós estejam a funcionar com o protocolo IPv6 é necessário que haja interoperabilidade com o protocolo IPv4 pois pode haver o caso de algumas empresas ou organizações não terem procedido à mudança e ser necessário comunicar também com estas. Para que os protocolos IPv4 e IPv6 funcionem em simultâneo existem vários mecanismos, entre os quais:

- Pilha dupla ou camada de IP dupla (Dual Stack);
- Túneis (Tunneling);
- Tradução (Translation);

Prevê-se que ambos os protocolos funcionem lado a lado durante algum tempo, mas no futuro o IPv6 substituirá o IPv4.

○ Pilha Dupla

Uma configuração em pilha dupla (Nordmark & Gilligan, 2005), tal como o nome indica, implica a presença das duas pilhas protocolares, uma para cada versão do protocolo IP, na mesma interface de rede executando os protocolos IPv4 e o IPv6 em simultâneo.

Quando implementado em *hosts* e *routers* na rede, estes também devem executar ambos os protocolos para que possa haver comunicação.

Um dos papéis preponderantes deste mecanismo é o serviço de DNS (*Domain Name System*) (Eastlake, 1999), onde ao receber endereços IPv4 e IPv6 como resposta é efectuada uma consulta ao DNS que irá decidir qual o protocolo a utilizar, se a aplicação pedir um endereço IPv4, a consulta ao DNS utilizará o registo A, caso peça um endereço IPv6 a consulta ao DNS irá solicitar um registo AAAA (Thomson, Huitema, Ksinant, & Souissi, 2003).

Muitos sistemas operativos já funcionam em pilha dupla, como por exemplo, Microsoft Windows XP e seguintes e o Windows Server 2003 e seguintes já implementam o que é chamado de próxima geração de Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP / IP), que incorpora a arquitectura pilha dupla.

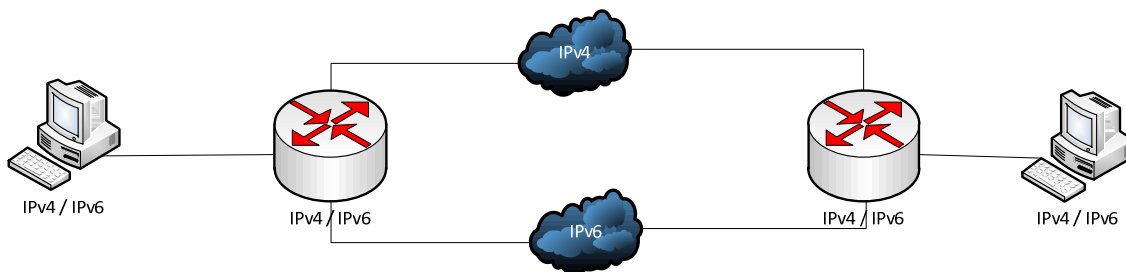


Fig.1 – Método de transição com pilha dupla.

○ Túneis

A técnica dos túneis é muitas vezes usada para sobrepor um novo protocolo como o IPv6 sobre uma rede em IPv4, sem necessidade de realizar qualquer mudança nos routers, encapsulando o conteúdo do pacote IPv6 num pacote IPv4, mas também pode ser usada para encapsular pacotes IPv4 em IPv6, este tipo de túneis irá ser usado numa fase mais avançada da transição quando o protocolo IPv6 estiver implementado na maior parte das redes.

Independentemente do ponto de entrada e de saída dos túneis, ambos os pontos têm de ter um endereço IPv4 e um endereço IPv6. Assim, em qualquer caso, o ponto de entrada e de saída dos túneis têm de ter suporte IPv4 e IPv6.

Os túneis podem ser criados manualmente ou de forma automática, em que os que sejam criados de forma manual requerem intervenção nos dois extremos e requer ter total conhecimento sobre a rede em questão. Os túneis manuais são uma boa solução do ponto de vista de gestão em que sabe-se o que está do outro lado do extremo.

Os túneis automáticos não precisam de grandes configurações manuais e podem variar entre os mecanismos 6TO4 (Kuarsingh, Lee, & Vautrin, 2012), ISATAP (Templin, Gleeson, Talwar, & Thaler, 2005), Teredo (Huitema, 2006) e Tunnel Broker (Durand, Fasano, Guardini, & Lento, 2001).

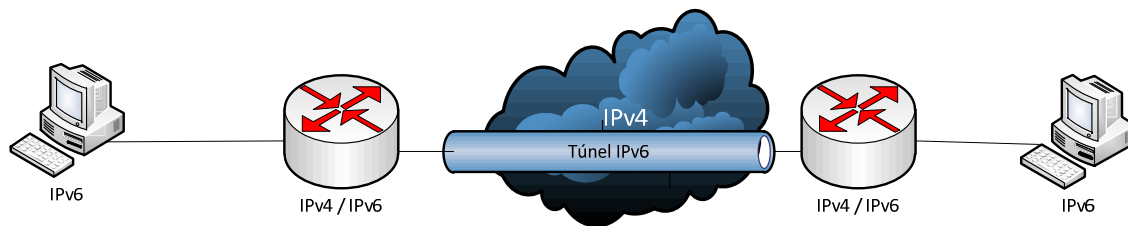


Fig.2 – Método de transição com túnel.

○ Tradução

Os mecanismos de tradução permitem que equipamentos que usem IPv4 consigam comunicar com outros que usam IPv6, e vice-versa por meio da conversão dos pacotes.

São normalmente utilizados para permitir que redes que utilizam o protocolo IPv4 e que não possuam suporte para o protocolo IPv6 consigam comunicar entre si com recurso a um mecanismo de tradução que irá fazer a transição de IPv6 para IPv4 e vice-versa. Existem dois métodos de tradução com IPv6 que normalmente são utilizados, sendo eles o NAT-PT (RFC2766) e o SIIT (RFC 2765).

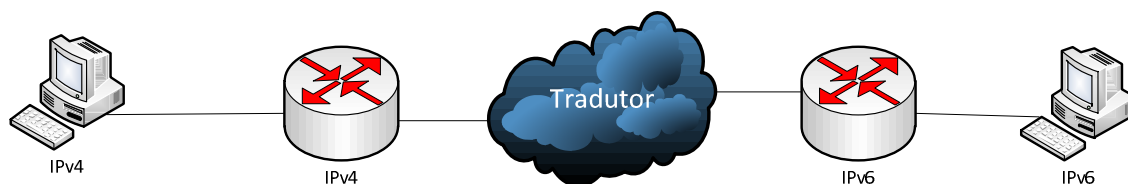


Fig.3 – Método de transição com tradução.

3.3. Segurança no IPv6

Embora o IPv6 aparentemente seja mais seguro que o IPv4, existem vários desafios de segurança.

São várias as características benéficas do IPv6, contudo existem implicações de segurança que não ainda não estão totalmente compreendidas.

O IPv6 é um protocolo “novo” e traz consigo várias funcionalidades em relação ao seu modo de operação, à medida que a sua adopção for crescendo surgirão novos ataques e novas vulnerabilidades.

Do ponto de vista da arquitectura, o IPv6 é realmente melhor do que o IPv4, visto que segurança não era um requisito no IPv4. No IPv6 o tema segurança foi um critério relevante, tanto que o protocolo IPSec foi criado para o IPv6 e só depois foi aproveitado para o IPv4.

Para além desta segurança, os endereços IPv6 dispõem de outras formas de seguranças, como a estrutura de endereços, *Firewall*, o *Security Neighbor Discovery* (SEND) e *Cryptographically Generated Address* (CGA).

- *IPSec*

O IPv4 também oferece suporte ao IPSec, no entanto, o suporte do IPv4 para IPSec é opcional, enquanto no IPv6 passou a ser obrigatório.

O IPSec consiste num conjunto de protocolos criptográficos que fornecem uma forma segura de comunicação de dados e troca de chaves. O IPSec usa dois protocolos de tráfego seguros, o *Authentication Header* (AH) e *Encapsulating Security Payload* (ESP). O primeiro protocolo fornece autenticação e integridade de dados. O segundo protocolo fornece autenticação, integridade de dados e confidencialidade (Kent & Seo, 2005). No IPv6 o cabeçalho AH e o cabeçalho ESP são definidos como cabeçalhos de extensão. Além disso, o IPSec fornece para um terceiro protocolo para a negociação e troca de chaves, conhecido como *Internet Key Exchange* (IKE). Este conjunto de protocolos fornece a funcionalidade inicial necessária para estabelecer e negociar parâmetros de segurança entre os pontos de extremidade. Além disso, mantém o controlo sobre essas informações de forma a garantir uma comunicação continua a ser segura.

- Authentication Header (AH)

De uma forma geral, impede que pacotes IP possam ser adulterados ou alterados. O protocolo autentica e faz a integridade nos campos do cabeçalho do pacote IPv6.

- Encapsulating Security Payload (ESP)

Além de fornecer a mesma funcionalidade do protocolo AH, o ESP fornece também confidencialidade. No cabeçalho de extensão do ESP, o *security parameter index* (SPI) identifica qual o grupo de parâmetros de segurança que está a ser usado para comunicação segura. O ESP é também responsável pela criptografia dos dados.

- Internet Key Exchange (IKE)

Além AH e ESP, o IPSec tem uma funcionalidade adicional para negociação e troca de chaves, podendo também altera-la frequentemente. Recursos de criptografia do IPSec dependem em parte da capacidade de negociar e troca de chaves de criptografia entre as partes. Para realizar essa tarefa, o IPSec especifica um protocolo de troca de chaves o IKE.

O IPSec dispõe de dois modos de operação:

- Modo de Transporte

Protege apenas os protocolos das camadas superiores, pois o cabeçalho de segurança aparece imediatamente após o cabeçalho IP e antes dos cabeçalhos dos protocolos das camadas superiores;

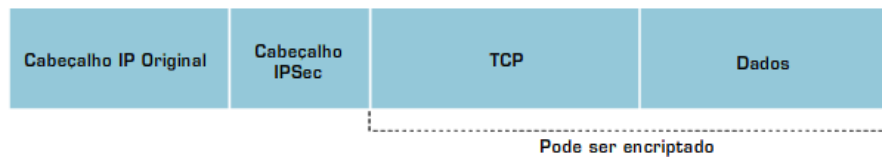


Fig.4 – IPSec – Modo Transporte.

➤ Modo Túnel

Protege todo o pacote IP, encapsulando-o dentro de outro pacote IP, deixando visível apenas o cabeçalho IP externo;

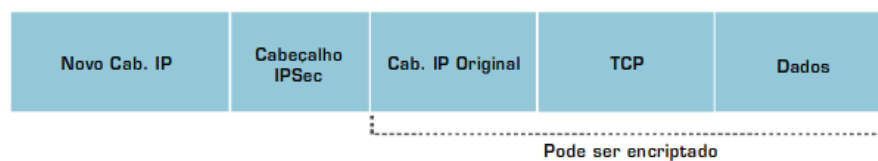


Fig.5 – IPSec – Modo Túnel.

○ Estrutura de Endereços

A estrutura de endereços, que é formada por 8 campos com dígitos em hexadecimal separados por dois pontos (:) cada, não possui classes de rede, como o IPv4 que possui classes de endereços A, B, C, o que dificulta a busca de endereços na rede para tentativa de invasão.

Os endereços IPv6 têm 128 bits e podem dificultar alguns ataques, como por exemplo ataques de *Scanning* que são comuns em IPv4 e que também podem ser feitos em IPv6, no entanto agora é mais complexo, uma vez que no IPv6 as redes locais são /64 e existem muito mais endereços possíveis do que nas redes IPv4. Supondo que fossem feitos 1 milhão de leituras de endereços por segundo, ainda assim seriam necessários 5,849 séculos para percorrer todos os endereços.

○ Firewall

Em redes IPv6 a *firewall* passa a ser um elemento ainda mais importante com o fim dos endereços privados e do NAT, onde a comunicação fim-a-fim volta a ser uma realidade, e todas as redes têm endereços públicos. No IPv6, o ICMPv6 desempenha um papel fundamental na rede e não pode ser bloqueado, por outro lado também não pode ser totalmente livre, pois iria trazer sérios riscos de segurança para a rede, permitindo a possibilidade de ataques de negação de serviço (DoS).

Para isso as regras da *firewall* devem ser selectivas de modo a que apenas determinadas mensagens ICMPv6 devem ser bloqueadas, enquanto que outras são importantes para manter a operação da rede.

- *Security Neighbor Discovery (SEND) & Cryptographically Generated Address (CGA)*

O protocolo Neighbor Discovery utiliza mensagens ICMP para a descoberta de routers, permitindo autoconfiguração de máquinas IPv6 na rede sem a necessidade de intervenção direta do administrador.

As mensagens de Neighbor Discovery são mensagens ICMPv6, sujeitas a ataques que podem redirecionar o fluxo dos pacotes IP para lugares inconvenientes, visto que não utilizam qualquer tipo de protecção IPsec.

Para resolver este problema de segurança e evitar a configuração a manual o IETF (Internet Engineering Task Force) criou o SEND (Arkko, Kempf, Nikander, & Zill, 2005), cujo objetivo é definir o suporte à segurança do Neighbor Discovery, sem a necessidade de acabar com a configuração automática (Santos, 2004).

O protocolo SEND pode contrariar algumas das ameaças contra o protocolo Neighbor Discovery com a utilização de um par de chaves, uma pública e outra privada. O SEND usa um mecanismo de chaves criptograficamente geradas nos endereços para verificar a propriedade do remetente de um alegado endereço.

- Cria uma cadeia de certificados para verificar a identidade dos *routers*;
- Utiliza um mecanismo criptografado (CGA) nos endereços para verificar a propriedade do remetente de um alegado endereço;
- Introduce a opção *RSA signature* protege as mensagens relativas ao *Neighbor Discovery* e ao *Router Discovery*;
- Introduce as opções *Timestamp* e *nonce* para prevenir ataques de reenvio de mensagens;
- É utilizado para certificar a identidade dos *routers*;

Os endereços CGA (Aura, 2005), são endereços IPv6 em que parte do endereço é gerado com uma função de *hash* SHA-1 unidireccional baseada numa chave pública do nó, com parâmetros auxiliares. O valor do *hash* pode ser usado para verificar a ligação entre a chave pública e o endereço do nó de destino.

Por padrão, os nós habilitados com SEND devem usar CGAs nos seus endereços. A finalidade básica dos CGAs é para prevenir o roubo ou falsificação de endereços IPv6 existentes. São usados para assegurar que o transmissor de um NA (*Neighbor Advertisement*) ou RA (*Router Advertisement*) é o dono do endereço reclamado. Um par de chaves pública e privada são necessários em todos os nós, antes que eles reclamem um endereço. A ideia básica é gerar o identificador de interface do endereço IPv6 calculando um *hash* criptográfico da chave pública. O endereço IPv6 resultante é chamado de CGA (Santos, 2004). No entanto, configurar CGAs pode ser um problema porque não são certificados. Portanto, qualquer um pode criar um novo CGA de dentro de um segmento de rede. A utilidade disso para um invasor é limitada, mas mecanismos de certificação de CGAs são essenciais para uma melhor segurança (RFC 3972). Outro sério problema de segurança poderá ser se as chaves forem perdidas. Para evitar esse problema, é necessária a actualização periódica das chaves.

4. PROBLEMAS DE SEGURANÇA NA TRANSIÇÃO

Segurança é um aspecto fraco na pesquisa atual da transição para IPv6. Alguns dos problemas de segurança na transição de IPv6 estão relacionados com os mecanismos de transição específicos.

O "novo" protocolo da *Internet*, IPv6, destina-se a permitir o crescimento praticamente ilimitado de Internet nos próximos anos. No entanto, o IPv6 não é compatível com o IPv4, como tal uma variedade de mecanismos de transição foram criados para a introdução do IPv6 no IPv4.

Neste capítulo irão ser discutidos os mecanismos de transição do IPv6, nomeadamente o Pilha dupla (*dual-stack*), tradução (*Translation*) e túneis (*Tunneling*) e apresentados os problemas de segurança dos mesmos.

○ Pilha Dupla

No que toca a segurança num dispositivo de pilha dupla, temos de estar cientes de que as aplicações podem estar sujeitas a ataques IPv6 e IPv4. O facto de habilitar a rede com o protocolo IPv6 pode significar que a rede poderá ficar mais vulnerável do que apenas com IPv4, isto porque:

- As políticas de segurança e da *firewall* têm de ser para os protocolos IPv4 e IPv6;
- Alguns produtos não oferecem segurança para IPv6;
- Alguns produtos de segurança com suporte para IPv6 são geralmente novos e não estão totalmente “maduros” com provas dadas. Podem ainda ter alguns *bugs* e vulnerabilidades no novo código do *software*;

○ Túneis

As ameaças de segurança em túneis são causadas principalmente por pacotes encapsulados falsos enviados por atacantes em redes IPv4.

Como mostrado na Figura 6, o alvo dos ataques pode ser um nó IPv6 normal ou o ponto de extremidade do túnel, podendo dar origem a ataques de negação de serviço (DoS).

É difícil lidar com estes ataques, mas desde que os pontos de extremidade do túnel sejam fixos, o IPSec pode ser usado para evitar estes ataques. (Graveman, Parthasarathy, Savola, & Tschofenig, 2004).

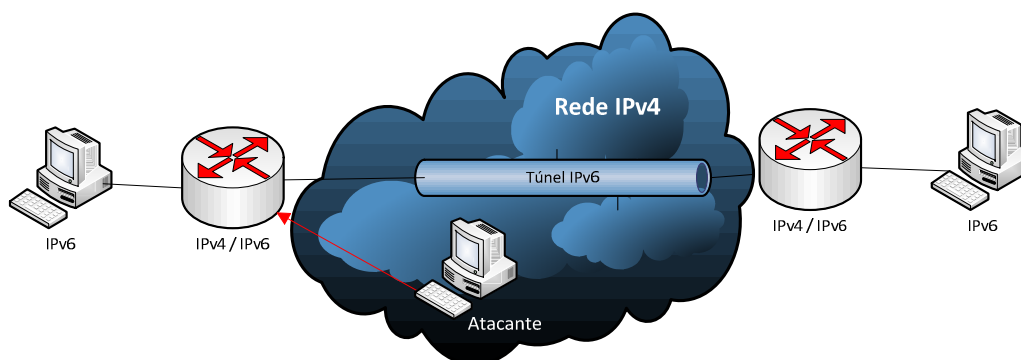


Fig. 6 – Ataque de segurança em túneis.

- Tradução

Algumas das ameaças de segurança em mecanismos de tradução são:

- Os métodos de tradução não podem utilizar os serviços de segurança fim-a-fim visto que dependem dos endereços de origem e de destino (por exemplo, IPSec);
- Os esquemas de criptografia de DNSSEC (*Domain Name System Security Extensions*) são facilmente quebrados por DNS-ALG (*DNS Application Layer Gateway*) na tradução de mensagens de solicitação e resposta do DNS;
- As técnicas de tradução sofrem de ataques de negação de serviço (DoS), o grande problema é a falsificação de pacotes;

Neste caso os problemas de segurança estão relacionados principalmente com a quebra dos regimes de segurança IPv4 originais, onde o atacante pode atravessar facilmente o filtro de IPv4.

5. CONCLUSÃO

Com o esgotamento dos endereços IPv4 é imperativo fazer uma transição das redes existentes para um novo protocolo, o IPv6, e para esse mesmo efeito existe um vasto conjunto de ferramentas de transição disponíveis em que cada uma delas tem as suas vantagens e desvantagens mas, não existe uma única melhor solução. O plano de transição é específico para cada caso.

Começamos por abordar os protocolos IPv4 e IPv6 e depois de uma forma um pouco mais detalhada alguns dos mecanismos de transição, a segurança no protocolo IPv6 e alguns dos problemas de segurança existentes na transição de IPv4 para IPv6.

Os problemas de segurança aumentam o receio das empresas em implementar o IPv6, em que a solução será haver pessoal com profunda formação e conhecimento em ambos os protocolos.

O IPv6 tem benefícios e inconvenientes do ponto de vista de segurança. A oportunidade de garantir implementações seguras de IPv6 desde o início, ao invés de uma lenta migração, como ocorreu com o IPv4, deve ser considerada fortemente pela comunidade da Internet, mas existem muito poucas redes apenas com IPv6 e ainda e não são acessíveis por uma vasta comunidade. Posto isto continua a ser necessário o endereçamento IPv4 durante mais alguns anos de modo a coexistir com o IPv6 para uma transição suave.

Num mecanismo de transição onde estejam presentes os dois protocolos de rede expõe a rede a antigos ataques relacionados com IPv4, bem como ataques relacionados a recursos específicos do IPv6. A quantidade de atenção que até agora recebeu a segurança em IPv6 é bastante baixa, e novas considerações certamente serão descobertas.

Sem formação adequada e atenção por parte dos operadores de rede para as novas considerações com segurança IPv6, será muito difícil garantir uma transição suave para o IPv6.

6. LIMITAÇÕES E TRABALHO FUTURO

Não foram testados na prática nenhum dos métodos de transição tal como ataques de segurança, não sendo testados também os métodos de segurança em redes WAN e *Wireless* tal como as implicações que estes métodos iram ter na segurança, sendo que o presente artigo é fruto apenas da bibliografia consultada.

Não foram também mostradas neste trabalho as diferenças entre o protocolo IPv4 e IPv6.

Ficaram por discutir no presente trabalho os ataques mais comuns a redes em IPv6, tal como as ferramentas de segurança disponíveis para mitigar os ataques a redes em IPv6 ficando para trabalho futuro.

Outro possível tema para uma futura investigação é um estudo sobre o segurança em IPv6 em redes móveis.

7. REFERÊNCIAS

- Albkerat, A., & Issac, B. (September 2014). Analysis of IPv6 Transition Technologies. *International Journal Of Computer & Communications (IJCNC)*, Vol. 6 No.5 .
- Amoss, J., & Minoli, D. (2008). *Handbook of IPv4 to IPv6 transition: Methodologies for institutional and corporate networks*. Boca Raton: Auerbach Publications.
- Arkko, J., Kempf, J., Nikander, P., & Zill, B. (Março de 2005). *RFC 3971*. Obtido de SEcure Neighbor Discovery (SEND): <https://tools.ietf.org/html/rfc3971>
- Aura, T. (Março de 2005). *RFC 3972*. Obtido de Cryptographically Generated Addresses (CGA): <https://www.ietf.org/rfc/rfc3972.txt>
- Blanchet, M. (2006). *Migrating to IPv6: A practical guide to implementing IPv6 in mobile and fixed networks*. Quebec, Canada: J.Wiley & Sons.
- Convery, S., & Miller, D. (2004). *IPv6 and IPv4 Threat Comparison and Best-Practice Evaluation*.
- Creswell, J. (2014). *Research Design - Quantitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. California: Sage Publications.
- Davies, Krishnan, & Savola. (Stember de 2007). IPv6 Transition/Coexistense Security Considerations.
- Deering, S., & Hinden, R. (Dezembro de 1998). *RFC 2460*. Obtido de Internet Protocol, Version 6 (IPv6): <https://tools.ietf.org/html/rfc2460>
- Durand, A., Fasano, P., Guardini, I., & Lento, D. (Janeiro de 2001). *RFC 3053*. Obtido de IPv6 Tunnel Broker: <https://tools.ietf.org/html/rfc3053>
- Durdagi, E., & Buldu, A. (2010). IPv4/IPv6 security and threat comparisons. *WCES-2010*. Istanbul: Elsevier.
- Eastlake. (March de 1999). Domain Name System Security Extensions. *RFC 2535*.
- Frankel, & Krishnan. (February de 2011). IP Security (IPsec) and Internet Key Exchange (IKE) Document Roadmap. *RFC 6071*.
- Gont, F. (February de 2014). Security Implications of IPv6 on IPv4 Networks.
- Graveman, Parthasarathy, Savola, & Tschofenig. (16 de December de 2004). Using IPsec to Secure IPv6-over-IPv4 Tunnels.
- Graziani, R. (2013). *IPv6 Fundamentals - A Straightforward Approach to Understanding IPv6*. Indianapolis: Cisco Press.
- Hagen, S. (2014). *IPv6 Essentials: Integrating IPv6 into your IPv4 Network*. O'Reilly.
- Huitema, C. (Fevereiro de 2006). *RFC 4380*. Obtido de Teredo: Tunneling IPv6 over UDP through Network Address Translations (NATs): <https://www.ietf.org/rfc/rfc4380.txt>
- ISO. (1984). *ISO - International Organization for Standardization*. Obtido de www.iso.org
- James, K., & Keith, R. (2005). *Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down*. São Paulo: Pearson Addison Wesley Gilligan R.
- Kent, & Seo. (December de 2005). Security Architecture for the Internet Protocol. *RFC 4301*.
- Kleinrock, L. (30 de August de 1969). *ARPANET - The First Internet*. Obtido de http://www.livinginternet.com/i/ii_arpanet.htm
- Kuarsingh, V., Lee, Y., & Vautrin, O. (Setembro de 2012). *RFC 6732*. Obtido de 6to4 Provider Managed Tunnels: <https://tools.ietf.org/html/rfc6732>
- Nikander, K., & Nordmark. (May de 2004). IPv6 Neighbor Discovery (ND) Trust Models and Threats. *RFC 3756*.
- Nordmark, & Gillingam. (2005). *Transition Mechanisms for Ipv6 Hosts and Routers*. *RFC 4213*.
- Nordmark, E., & Gilligan, R. (Outubro de 2005). *RFC 4213*. Obtido de Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers: <https://tools.ietf.org/html/rfc4213>

- Santos, C. R. (2004). *Integração de IPv6 em um Ambiente Cooperativo Seguro*. Campinas: Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas.
- Santos, C. R. (2004). *Integração de IPv6 em um Ambiente Cooperativo Seguro*. Campinas.
- Templin, F., Gleeson, T., Talwar, M., & Thaler, D. (Outubro de 2005). *RFC 4214*. Obtido de Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP): <http://www.rfc-base.org/rfc-4214.html>
- Thomson, S., Huitema, C., Ksinant, V., & Souissi, M. (Outubro de 2003). *RFC 3596*. Obtido de DNS Extensions to Support IP Version 6: <https://www.ietf.org/rfc/rfc3596.txt>
- Ziring, N. (2006). *Router Security Configuration Guide Supplement - Security for IPv6 Routers*. National Security Agency.

An analysis of the alignment of the contracts for Cloud Computing with the norms and recommendations

Teófilo Branco Junior, University of Minho, Portugal, teofilotb@hotmail.com

Abstract

This study evaluated whether the content of the contracts for the provision of IT services platforms in Computer Cloud (PaaS) of some suppliers is adequate to ensure the good practices of an offer and use these services by vendors and clients. To can be auditable, the services agreements must comply with the recommendations and standards of the regulatory bodies and these must clearly be being in their contracts. Through a literature review, this study analyzed the established standards and recommendations under consideration by groups of normative research of the cloud environment. After, we conducted a study about the contractual clauses for the provision of IT services platforms in Cloud for some well-known suppliers that divulge their contracts on the web. A comparison between the recommendations and the terms of these contracts demonstrates there is still a lot to improve this relationship to provide compliance to safety auditability between both parties.

Keywords: Cloud Computing, Information Security, Platform as a Service (PaaS), auditability, Service Level Agreements (SLA).

1. INTROCUCTION

The contracting of services under the modality Cloud Computing (CC) is a tendency of growing in the market and has been several discussions about the security and auditability about this in recent times (Zhu, Hu, Ahn, & Yau, 2012).

Several IT companies promise advantages in a use of these services such as decrease customer costs in exchange for more advanced and specialized technologies. This proposal can be attractive and advantageous for both parties, because the customers in delegating the IT infrastructure maintenance tasks to highly skilled companies, can focusing their efforts on their end activity. Therefore, the suppliers can provide better services for their clients increase your receipts and consolidating their business Cloud Computing (Chen, Paxson, & Katz, 2010a).

However, several issues related to security and quality of service provision has raised discussions in academia and reflections in the business community about the risks involved in adopting this model of service at this time. One concern in this regard relates to the establishment of a formal trust relationship between contractors and providers of this service by establishing Service Level Agreements (SLA) and the feasibility of audits to verify the delivery of these services. To make viable this idea is must create ways of verifying these clauses so that contractors and entrepreneurs can control and monitoring their contracts (M. Kanchana, Sk. Nazar Hussain, Kumar, & Praveen, 2013).

This article makes an analysis of the cloud provider contracts applied in this moment and checks if they are aligned with the regulators entities norms and safety recommendations in their clauses.

2. THE LITERATURE REVIEW

The research was conducted to know the rules and recommendations published by institutions involved in regulating the CC area. The study included the following topics: Standards and recommendations for CC; and relevant metrics and measures related to the CC.

The following entities that publish and conduct study groups in CC were considered. We selected the entities by criteria of a significant number of publications and relevance regarding the technical norms:

- NIST National Institute of Standards and Technology;
- EU - European Commission and ENISA - European Network and Information Security Agency;
- ISO - International Organization for Standardization;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers;
- ETSI - European Telecommunications Standards Security;
- CSMIC - Cloud Services Measurement Initiative Consortium;
- DMTF - Distributed Management Taskforce;
- OMG - Object Manage Group CSCC - Cloud Standards Customer Council;
- CSA - Cloud Security Alliance;
- ISACA - Information Systems and Control Association Inc;
- HISPI - Holistic Information Security Practitioner Institute;
- SANS Institute.

In another hand, four companies that published their contracts on the Internet were selected. These companies were chosen from the publication of NetworkWorld magazine (“Networkworld,” n.d.) listed the ten most PaaS providers highlighted in its release on June 4, 2014:

- Amazon;
- Windows Azure;
- IBM;
- Google.

Amazon RDS SLA – Database (AWS - Amazon Web Services, 2013a); Amazon EC2 SLA – Elastic (AWS - Amazon Web Services, 2013c); Amazon S3 SLA – Storage (AWS - Amazon Web Services, 2013b); Amazon Cloud Watch (AWS - Amazon Web Services, 2010)

- Services Level Agreements (W. Azure, 2015);
- IBM Cloud Services Agreement - Bluemix IBM (IBM, 2014);

- Google Compute Engine Service Level Agreement SLA (Cloud, 2014).

3. THE CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT

Cloud Computing (CC) are deposits of virtualized IT resources readily usable and accessible, in which the vendor warranties of use and quality of use of these services and the user is tarified only for what you use. The service provider supplies the customer's computing resources disengaging it from the purchase and maintenance of IT infrastructure (Mell & Grance, 2011).

CC is a service model where the premise is providing all kinds of processing information systems and technological applications, through the provision of infrastructure and data storage over the internet, based mainly on the user's consumption needs (Buyya, Broberg, & Goscinski, 2011).

A service-level agreement (Service Level Agreement - SLA) is a contract between a supplier of IT services and a customer specifying in general and often contain measurable terms of what services the client will pay. Service levels are set at the beginning of any hiring ratio of IT services and are used to measure and monitor the performance of a vendor supplier (Armbrust, Fox, Griffith, & Joseph, 2009).

The services can be categorized in three layers of computing resources: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) and Software as service (SaaS) (Armbrust et al., 2009). Figure 1 illustrates such layers.

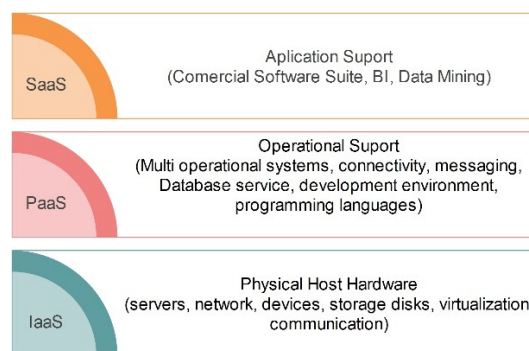


Figure 1- Layers in Cloud Computing

The analysis of this paper considers the availability of resources PaaS layer. This choice is because this layer is the intermediate and the most appropriate for organizations that have their software and applications.

4. THE STANDARDS AND RECOMMENDATIONS

Currently, several agencies are working to develop specific safety standards for cloud computing, taking these surveys for a large number of areas including auditing, applications, encryption, governance, network security, risk management, storage and virtualization. Through literature review, we identified some entities

that develop relevant studies on the establishment of standards, procedures and recommendations through their research work groups in CC. Table 1 presents a summary of approaches to each organ.

ENTITY	REFERENCE PUBLICATIONS
NIST National Institute of Standards and Technology	NIST SP 800-53r4 (National Institute of Standards and Technology, 2013b); NIST SP 800-144 (Jansen & Grance, 2011); NIST 500-292 – Architecture (Liu et al., 2011); NIST 500-299 SP- Architecture (National Institute of Standards and Technology, 2013a); NIST 500-307 – Metrics (National Institute of Standards and Technology, 2015).
EU - European Commission and ENISA - European Network and Information Security Agency	Trusted Cloud Europe (European Commission, 2014b); A guide to monitoring of Security SLA (Giles Hogben, 2012); Incident reporting for cloud computing (Dekker, Liveri, & Lakka, 2013); Benefits, risks, and recommendations for information security (Catteddu & Hogben, 2009); Cloud Security Guide to SMEs (Dimitra, 2015); CSIG Cloud Service Level Agreement Standardisation Guidelines (European Commission, 2014a).
ISO - International Organization for Standardization (JTC 1/SC38 - ISO/IEC JTC 1/SC 38) Catalogue Under development since 2014-09-22	ISO/IEC 17788:2014 Information Technology - Cloud Computing - Overview and vocabulary; ISO/IEC 17789:2014 Information Technology - Cloud Computing - Reference Architecture; ISO/IEC 17826:2012 Information Technology - Cloud Data Management Interface (CDMI); ISO/IEC AWI 19941 Information Technology - Cloud Computing - Interoperability and Portability; ISO/IEC AWI 19944 Information Technology - Cloud Computing - Data and their Flow across Devices and Cloud Services; ISO/IEC NP 19086-1 Part 1: Overview and concepts; ISO/IEC NP 19086-2 Part 2: Metrics; ISO/IEC NP 19086-3 Requirements
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers	Standard P2301 Working Group; Standard P2302 Inter Cloud.
ETSI - European Telecommunications Standards Security	Cloud Standards Coordination (ETSI, 2013)
CSMIC - Cloud Services Measurement Initiative Consortium	CSMIC framework 2.1 Overview (CSMIC, 2014)
DMTF - Distributed Management Taskforce	Base Metrics Profile DSP1053 - 2011.07.31 (Benke et al., 2012); Cloud Audit Data Federation DSP 2038 (Management Task Force, 2015)
OMG - Object Manage Group CSCC - Cloud Standards Customer Council	Practical Guide to Cloud SLA V 1.0 (Meegan, Singh, Woodward, Venticinque, & Rak, 2012)
CSA - Cloud Security Alliance (Guidance V.4: In development)	CSA releases the Cloud Trust Protocol data model and API (CSA Cloud Security Alliance, 2015); CSA Guidance V.3.0 (CSA Cloud Security Alliance, 2011); Cloud Control Matrix v3.01
ISACA - Information Systems and Control Association Inc.	Controls and Assurance in Cloud COBIT-5 (ISACA, 2014)
HISPI - Holistic Information Security Practitioner Institute	CAAP Validate Score
SANS Institute	Security SLA for Cloud (Hoehl & Pelaez, n.d.)

Table 1 - Norms and references for entities that study the CC

On The CC environment, one of the challenges is to develop mutual auditing templates for agreements management (SLAs), so that may be established a trust between the partners, thus consolidating the use of this environment through a formal relationship, involving relevant legal responsibilities (Chen, Paxson, & Katz, 2010b)

After analyzing the entities that conduct studies within the framework of rules and procedures in CC, there is a series of standards and recommendations proposed to become the safest CC environment and proposes to serve to support service contracts through clauses SLA.

Notes a greater standardization between entities regarding metrics and principles adopted for the SLA agreements. Some bodies develop joint studies to establish standards and regulations for the CC environment.

In general, the recommendations are based on processes considered "best practices" adopted in traditional IT environment and SI being adapted the specifics of the CC environment.

The analysis of these norms and recommendations demonstrates the follows areas of interest: Technical security mechanisms, safety guidelines recommendations, establish specific metrics for measuring performances of safety and compliance.

5. THE CONTRACTUAL TERMS OF SOME PAAS SUPPLIERS

The supply contracts by the selected companies (Amazon, Azure, IBM and Google) were listed the main clauses and metrics involved in SLA agreements by a corporation, as shown in Table 2.

ENTITY	REFERENCE PUBLICATIONS	CLAUSES APPROACHED IN SLAS CONTRACTS
AWS - Amazon Web Service	Amazon RDS SLA – Database (AWS - Amazon Web Services, 2013a); Amazon EC2 SLA – Elastic (AWS - Amazon Web Services, 2013c); Amazon S3 SLA – Storage (AWS - Amazon Web Services, 2013b); Amazon Cloud Watch (AWS - Amazon Web Services, 2010)	Specification in uses cases and compensation in case of not available services; Access error rate; possible uptime in the month.
Windows Azure	Services Level Agreements (W. Azure, 2015)	Billing about deployment sites, using the Visual Studio online, manages traffic on the network, storage with geographic redundancy, use access to SQL database, site recovery service, Event Hubs services, Notification Hubs, Service Bus, Transaction research, Task Scheduler, using RemoteApp service, Multifactor Authentication Service, Activity mobile services, Protection to content, Media Services, HD Insight, Using Express route service, Performance measurement, Cache utilization, Using BizTalk, Backup service, Automation, API Management
IBM Smart Cloud	IBM Cloud Services Agreement - Bluemix IBM (IBM, 2014) Best Practices to developed SLAs in Cloud (Myerson, 2013)	Forms of consulting contracts and helpdesk uses; specification about charging services; data security modes involving isolation, users identify; disposed of possible logs available.
Google App Engine	Google Compute Engine Service Level Agreement SLA (Cloud, 2014). Google Cloud Platform Terms (Google Cloud Platform, 2015)	Only clauses about uses and compensations in case of services unavailable.

Table 2 - Cloud Suppliers, references publications and principals' clauses in SLAs contracts

Most of the provisions services (SLAs) are related to loading conditions and service availability. In most contracts, to deal with the availability services are referenced through metrics that represent the performance and availability of each of the services listed in a period of 30 days. Each service has its calculation formula.

The focus of the major terms in the SLA contracts of suppliers refer to commercial clauses of use like prices for the services. Some of these clauses establishing rates and payment punishment in defaults rate cases.

The other content of the terms refers to the availability services. All the providers, in their contracts, offer pledge a compensation for unavailability of any service through a corresponding time credit in minutes to deduce from the next bill.

Another fact verified refers to the lack of a standardization of common nomenclatures by contractual arrangements between companies and for the metrics used in contracts by the providers themselves. In this way, each supplier has its proprietary metrics.

Regarding the possibility of monitoring or audit, service providers Microsoft Azure (M. Azure, 2015) and IBM (IBM, 2014) allow the customer chooses to hire a third party to perform the control. However, Microsoft's Azure contract (M. Azure, 2015) limits the scope of restricting the number of these companies through a list of accredited companies that the customer can hire. The others companies do not allow auditing or external monitoring by limiting the use of a monitoring tool of its property, for which the customer even paid for their use.

The SLAs provided by suppliers only dealing with legal terms involving financial issues such as payments, deadlines and responsibilities for such by the contracting client.

6. THE SUPPLIERS AUTHORIZATIONS FOR VERIFY THE COMPLIANCE

Regarding the possibility of monitoring or audit, service providers Microsoft Azure (M. Azure, 2015) and IBM (IBM, 2014) allow the customer chooses to hire a third party to perform the control. However, Microsoft's Azure contract (M. Azure, 2015) limits the scope of restricting the number of these companies through a list of accredited companies that the customer can hire. The others companies do not allow auditing or external monitoring by limiting the use of a monitoring tool of its property, for which the customer even paid for their use. Table 3 shows the explicit permissions of the SLA's PaaS suppliers related in Section 5 to verify the compliance with the regulatory standards listed in Section 4.

SLA'S SUPPLIER	PROPRIETARY AUDIT / MONITORING	THIRD PART MONITORING	THIRD PART AUDIT	ASSUMPTION RISKS
AWS - Amazon	Yes	Not permit	Not permit	No
Windows Azure	No	With restrictions	With restrictions	No
IBM Smart Cloud	No	Permit	Permit	No
Google App Engine	Yes	Not permit	Not permit	No

Table 3 - Comparison with SLA's Supplier

7. CONCLUSIONS

This study allowed us to examine the compliance of provider CC contracts from the perspective of what is required to ensure an auditability environment and how it can guarantee by contractual clauses (SLAs).

From regulators entities, note that the primary concern is the safety of the CC environment and the users' operations involved in the cloud. In this sense, the providers of IT services in cloud publish some guides, but their observance does not is mentioned in contracts clauses.

Regarding regulatory bodies, it is clear that these are developing in-depth studies, but many of them are not consolidated yet. Many of the proposed standards are still in development or under review.

On the other hand, from the perspective of CC providers, the primary focus is the commercial, as shown by the clauses dealing with billing services and regarding the issue of availability of the environment. On the latter, some compensation given to the client for a possible unavailability of the environment is through discounts on future rates over the coming months.

For aspects of confidentiality and integrity, some vendors omit or do not address explicitly and transparent forms of verification and the implications that providers are subject. Another fact that stands out is how to monitor services, often through use of metrics and measurement tools imposed by CC own service providers.

The omission in some security requirements in SLA agreements proposed by providers leads to the conclusion that is not possible to offer guarantees about the safety and the quality of services explicitly in the contracts.

There is still a need for many studies and work to develop for improving relationships between the suppliers and customers in this scope, clearly defining the issues surrounding security and normative uses in the business relationship through in the formal contracts to allow audits.

8. ACKNOWLEDGMENTS

Our thanks to ALGORITMI CENTER - The research unit of the School of Engineering - University of Minho - Portugal to support this publication. This work has been supported by FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope UID/CEC/00319/2013.

9. REFERENCES

- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., & Joseph, A. (2009). Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing. *University of California, Berkeley, Tech. Rep. UCB*, 07–013. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?q=intitle:Above+the+clouds:+A+Berkeley+view+of+cloud+computing#0>
- AWS - Amazon Web Services. (2010). Amazon CloudWatch Developer Guide API Version 2010-08-01 Amazon CloudWatch : Developer Guide.
- AWS - Amazon Web Services. (2013a). Acordo de Nível de Serviço Amazon RDS. Retrieved from <https://aws.amazon.com/pt/rds/sla/>
- AWS - Amazon Web Services. (2013b). Contrato de Nível de Serviço do Amazon S3. Retrieved from <https://aws.amazon.com/pt/s3/sla/>
- AWS - Amazon Web Services. (2013c). Contrato de Nível de Serviços da Amazon EC2. Retrieved from <https://aws.amazon.com/pt/ec2/sla/>

- Azure, M. (2015). Contrato de Nível de Serviço do Microsoft Azure. Retrieved from <http://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/>
- Azure, W. (2015). Service Level Agreements. Retrieved from <https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/>
- Benke, O., Johanssen, M., Maier, A., Merkin, A., Papanyan, K., Schopmeyer, K., & Shah, N. (2012). Base Metrics Profile V2, 1–91. Retrieved from http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP1053_1.1.0a.pdf
- Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (2011). *Cloud Computing: Principles and Paradigms*. Cloud Computing: Principles and Paradigms. John Wiley and Sons. Retrieved from <http://books.google.pt/books?id=S1NvRRd77rQC&lpq=PT18&ots=HSi9o6Zo0g&dq=Cloud Computing: Principles and Paradigms&lr&hl=pt-BR&pg=PT23#v=onepage&q=Cloud Computing: Principles and Paradigms&f=false>
- Catteddu, D., & Hogben, G. (2009). Benefits, risks, and recommendations for information security. *Computing*, 72(1), 2009–2013. http://doi.org/10.1007/978-3-642-16120-9_9
- Chen, Y., Paxson, V., & Katz, R. (2010a). *What's new about cloud computing security*. of California, Berkeley Report No. UCB/. California. Retrieved from http://www.utdallas.edu/~muratk/courses/cloud13s_files/what-is-new-in-cloud-security.pdf
- Chen, Y., Paxson, V., & Katz, R. (2010b). *What's new about cloud computing security*. ... of California, Berkeley Report No. UCB/ Retrieved from http://www.utdallas.edu/~muratk/courses/cloud13s_files/what-is-new-in-cloud-security.pdf
- Cloud, G. (2014). Google Compute Engine Service Level Agreement (SLA). Retrieved from <https://cloud.google.com/compute/sla>
- CSA Cloud Security Alliance. (2011). Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V3.0. *Cloud Security Alliance*, 3, 155. [http://doi.org/10.1016/S1353-4858\(99\)90042-9](http://doi.org/10.1016/S1353-4858(99)90042-9)
- CSA Cloud Security Alliance. (2015). CTP Data Model and API, rev. 2.13, (October). Retrieved from <https://downloads.cloudsecurityalliance.org/assets/research/cloudtrust-protocol/CTP-Data-Model-And-API.pdf>
- CSMIC. (2014). Service Measurement Index Introducing the Service Measurement Index (SMI), (July), 1–8. Retrieved from http://csmic.org/downloads/SMI_Overview_TwoPointOne.pdf
- Dekker, M., Liveri, D., & Lakka, M. (2013). *Cloud Security Incident Reporting - Framework for reporting about major cloud security incidents*. European Union Agency for Network and Information Security. <http://doi.org/10.2788/14231>
- Dimitra, L. (ENISA). (2015). *Cloud Security Guide for SMEs*. (E. U. A. for N. and I. S. (ENISA), Ed.). <http://doi.org/10.2824/508412>
- ETSI. (2013). Cloud Standards Coordination Final Report. *European Telecommunications Standards Institute (ETSI) for the European Commission*, (November), 59.
- European Commission. (2014a). Cloud Service Level Agreement Standardisation Guidelines, 1–41.
- European Commission. (2014b). Establishing a Trusted Cloud Europe. <http://doi.org/doi:10.2759/44445>
- Giles Hogben, M. D. (2012). A guide to monitoring of security service levels in cloud contracts. *ENISA Europe*. Retrieved from <http://www.enisa.europa.eu/media/press-releases/procure-secure-enisa2019s-new-guide-for-monitoring-cloud-computing-contracts>
- Google Cloud Platform. (2015). Google Cloud Platform Terms of Service. Retrieved from <https://cloud.google.com/terms/>
- Hoehl, M., & Pelaez, M. H. S. (n.d.). Proposal for standard Cloud Computing Security SLAs - Key Metrics for Safeguarding Confidential Data in the Cloud.
- IBM. (2014). IBM Cloud Services Agreement IBM Cloud Service Description : IBM Bluemix. Retrieved from [http://www-03.ibm.com/software/sla/sladb.nsf/pdf/6605-01/\\$file/i126-6605-01_06-2014_en_US.pdf](http://www-03.ibm.com/software/sla/sladb.nsf/pdf/6605-01/$file/i126-6605-01_06-2014_en_US.pdf)
- ISACA. (2014). *Controls and Assurance in the Cloud : Using COBIT-5*. Retrieved from www.isaca.org/controls-and-assurance-in-the-cloud
- Jansen, W., & Grance, T. (2011). Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing. Retrieved November 27, 2015, from http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=909494
- Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2011). NIST Cloud Computing Reference Architecture. Retrieved November 27, 2015, from http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=909505
- M. Kanchana, Sk. Nazar Hussain, Kumar, M. K., & Praveen, C. (2013). Preserving Audit of Secure Data Storage Services in Cloud Computing. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 4(5), 70–73. Retrieved from <http://www.ijarcs.info/?wicket:interface=:3:::>
- Management Task Force, I. (DMTF). (2015). Cloud Audit Data Federation - OpenStack Profile, 1–60. Retrieved from https://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP2038_1.0.0.pdf
- Meegan, J., Singh, G., Woodwar, S., Venticinque, S., & Rak, M. (2012). Practical Guide to Cloud Service Level Agreements version 1.0. *Cloud Standards Customer Council*, 1–44. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Practical+Guide+to+Cloud+Service+Level+Agreements#0>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory

- (Vol. 145). <http://doi.org/10.1136/emj.2010.096966>
- Myerson, J. M. (2013). Best practices to develop SLAs for cloud computing Develop a standard way to create service level agreements that multiple partners can use, 1–9. Retrieved from <http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-sla-standards/cl-sla-standards-pdf.pdf>
- National Institute of Standards and Technology. (2013a). NIST Cloud Computing 6 Security Reference Architecture. Retrieved November 27, 2015, from http://bigdatawg.nist.gov/_uploadfiles/M0007_v1_3376532289.pdf
- National Institute of Standards and Technology. (2013b). Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations. Retrieved November 27, 2015, from <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r4.pdf>
- National Institute of Standards and Technology. (2015). Cloud Computing Service Metrics Description. Retrieved November 27, 2015, from <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/RATAX-CloudServiceMetricsDescription-DRAFT-20141111.pdf>
- Networkworld. (n.d.). Retrieved from <http://www.networkworld.com/article/2288002/cloud-computing/10-most-powerful-paas-companies.html>
- Zhu, Y., Hu, H., Ahn, G.-J., & Yau, S. S. (2012). Efficient audit service outsourcing for data integrity in clouds. *Journal of Systems and Software*, 85(5), 1083–1095. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2011.12.024>

Visualização da Evolução de Arquiteturas Empresariais

Visualizing Enterprise Architecture Evolution

Carolina Ferreira, Instituto Superior Técnico, Portugal, carolinaferreirinhamarques@tecnico.ulisboa.pt

Pedro Sousa, Instituto Superior Técnico, Portugal, pedro.manuel.sousa@tecnico.ulisboa.pt

André Sampaio, Link Consulting, Portugal, andre.sampaio@linkconsulting.com

Resumo

Um projeto de transformação numa organização é normalmente sustentado em modelos que descrevem o estado da organização antes e depois da transformação, normalmente designados por AS-IS e TO-BE. O gap entre estes dois modelos traduz as transformações a realizar. Quando as organizações têm várias dezenas de projetos de transformação por ano, quase sempre com dependências complexas entre si, a manutenção e coordenação de tantos modelos é uma prática inviável pelo esforço que representa. O EAMS é uma ferramenta de Arquitetura Empresarial na qual todas as vistas têm uma “barra do tempo”, permitindo que o seu conteúdo varie desde o passado (AS-WAS) ao presente (AS-IS) a qualquer momento no tempo (TO-BE). Este trabalho apresenta uma proposta de formalização e implementação da função de visualização do gap arquitetural entre quaisquer dois momentos no tempo.

Palavras-chave: Arquitetura Empresarial, Transformação de Modelos, Análise Gap

Abstract

A transformation project in an organization is usually supported by models that describe the state of the organization before and after the transformation, commonly referred to as AS-IS and TO-BE. The gap between these two models translates the transformations to be accomplished. When organizations have dozens of transformation projects per year, often with complex dependencies between them, the maintenance and coordination of many models is not a viable practice for the effort that it represents. EAMS is an Enterprise Architecture tool in which all architectural views have a time slider associated, allowing its content to vary from the past (AS-WAS) to the present (AS-IS) or any point in time (TO-BE). This paper presents a formalization and implementation proposal of the architectural gap visualization function between any two points in time.

Keywords: Enterprise Architecture, Model Transformation, Gap Analysis

1. INTRODUÇÃO

Um projeto de transformação numa organização é normalmente sustentado em modelos AS-IS e TO-BE, descrevendo os estados da organização antes e depois de cada iniciativa de transformação. Nas organizações com várias dezenas de projetos de transformação por ano, quase sempre com dependências complexas entre si, a manutenção e coordenação de tantos modelos é uma prática inviável pelo esforço que requerem. Tomemos como exemplo uma organização com 50 projetos de transformação no pipeline de execução, em que cada um deles tem modelos (e.g. BPMN (Object Management Group, 2011), UML (Object Management Group, 2015), ArchiMate (The Open Group, 2013), IDEF (IDEF, s.d.), diagramas informais em PowerPoint,

etc.) descrevendo em alto nível o que se propõem realizar (TO-BE) e de que forma estes resultados se articulam com os “existentes” (AS-IS) da organização.

O AS-IS de cada projeto dependerá da sua data de início, ou seja, do estado de realização do TO-BE de projetos anteriores no seu arranque. Mesmo que haja um planeamento exímio no início, as imponderabilidades da realidade rapidamente tornarão estes modelos desatualizados e a visão consolidada da arquitetura uma missão impossível de conseguir.

O EAMS (Link Consulting, s.d.) é uma ferramenta de Arquitetura Empresarial que consolida as vistas parciais de cada projeto num modelo global, no qual todas as vistas têm uma “barra do tempo”, permitindo que o seu conteúdo varie desde o passado (AS-WAS), ao presente (AS-IS), a qualquer momento futuro no tempo (TO-BE), tendo como base os resultados obtidos ou prometidos de cada projeto (sejam estes capturados em folhas Excel, ou diagramas UML, ArchiMate, BPMN, entre outras notações). As vistas geradas pelo EAMS são na prática como uma bola de cristal onde se visualiza a arquitetura consolidada num determinado momento (ou seja, o TO-BE (tn)), tendo como base o AS-IS e os resultados esperados de todos os projetos e todas as promessas dos projetos até esse momento tn. Sendo estas vistas arquiteturais geradas on-the-fly, as mudanças propostas pelos projetos ao longo do tempo podem ser imediatamente repercutidas nas vistas consolidadas.

O trabalho que aqui apresentamos acrescenta a esta capacidade de produzir o modelo da Arquitetura Empresarial no momento futuro TO-BE (tn), a capacidade de gerar de forma automática o gap da arquitetura entre dois momentos do tempo (tm e tn), ou seja, o que se manteve/manterá e o que se alterará/alterou entre esses dois instantes.

Os contributos deste trabalho são tanto ao nível teórico, onde se propõe uma formalização da primitiva de visualização do gap entre dois momentos do tempo de qualquer vista arquitetural, como ao nível prático, onde se apresenta o resultado da implementação desta função no EAMS.

A definição da primitiva pretende ser genérica, aplicando-se portanto a vistas de qualquer domínio da arquitetura empresarial, sejam estas sobre a infraestrutura, os sistemas de informação, os processos de negócio ou a arquitetura de informação. É também independente da notação em causa.

2. ESTADO DA ARTE

De um modo sumário, as arquiteturas mudam, porque o ambiente muda e surgem novos objetivos de negócio que guiam a estratégia da organização (Lankhorst, 2005).

A enterprise architecture pode ser definida como uma ferramenta de gestão capaz de suportar e traduzir o objetivo de uma organização a partir de um estado atual, para um estado futuro (Lankhorst, 2005). A representação desses estados é concretizada através de vistas arquiteturais. O IEEE define uma vista arquitetural como a representação de um sistema a partir de um conjunto de preocupações (IEEE Computer Society, 2000). A especificação das convenções para a construção e utilização de uma vista é denominada de viewpoint (IEEE Computer Society, 2000).

O estado atual de uma organização ou baseline architecture (AS-IS) pode ser definido como o conjunto de produtos que retratam a realidade existente da organização. Por outro lado, o estado futuro ou target architecture (TO-BE) pode ser definido como o conjunto de produtos que representam o estado objetivo da organização a partir da reflexão/visão e planeamento estratégico da organização (Kurniawan, 2014). A comparação entre dois estados arquiteturais (por exemplo AS-IS e TO-BE) é definida como gap analysis (The Open Group, s.d.).

O planeamento da mudança, ou seja, a evolução de um estado arquitetural para outro, assume um carácter complexo e por isso é crucial para as organizações seguir uma abordagem estruturada para orientar e controlar o redesenho da organização. Tipicamente, esse planeamento é suportado por ferramentas que permitem a criação de visualizações, documentação automatizada e análise de modelos de EA (Diefenthaler & Bauer, 2013).

Algumas das primeiras abordagens no âmbito do planeamento e transformação da enterprise architecture foram desenvolvidas por Spewak (Spewak & Zachman, 1993) (Spewak & Tiemann, 2006), Pullkkinen (Pullkkinen & Hirvonen, 2005) e Niemann (Niemann, 2006). Contudo, a maioria dos resultados da investigação focavam-se apenas no processo de planeamento unidirecional que permitiria evoluir a arquitetura atual, estabelecendo portanto a target architecture. O processo de transformar a baseline architecture na target architecture era considerado de uma forma pouco relevante (Aier & Gleichauf, Application of Enterprise Models for Engineering Enterprise Transformation, 2010).

Mais recentemente (Buckl, Ernst, Matthes, & Schweda, 2009) (Buckl S. E., 2009), foi introduzida uma nova perspetiva no que diz respeito ao planeamento EA, enfatizando o papel dos projetos como condutores da transformação, introduzindo o princípio de que qualquer mudança empresarial resulta da execução de um projeto ou atividade similar (Buckl, Matthes, Monahov, & Schweda, 2011).

Em (Aier & Gleichauf, Applying Design Research Artifacts for Building Design Research Artifacts: A Process Model for Enterprise Architecture Planning, 2010), é discutido o papel da natureza da transformação nos métodos de gestão correspondentes, introduzindo diferentes tipos de estados arquiteturais nomeadamente o estado AS-IS e o estado TO-BE, que devem ser considerados durante o planeamento da transformação.

Apresentando uma maior relação com o tema subjacente a este trabalho, em (Aier & Gleichauf, Application of Enterprise Models for Engineering Enterprise Transformation, 2010) é definido um modelo transformação como uma relação de substituição entre dois modelos arquiteturais em momentos distintos no tempo.

Ainda no âmbito da transformação da EA, em (Diefenthaler & Bauer, 2013) é descrito o modo como os gaps podem ser derivados a partir de dois modelos EA em diferentes pontos no tempo definindo essa comparação como a intersecção de dois conjuntos identificando como resultados os três subconjuntos: onlyCurrentArchitecture, onlyTargetArchitecture e stable. Adicionalmente, é abordada a possibilidade de partir dos gaps identificados para alcançar os caminhos de transformação através de um modelo que conecta os modelos AS-IS e TO-BE.

Apesar do tópico da transformação da enterprise architecture ser cada vez mais recorrente e já existirem abordagens para adaptar os modelos de dados às transformações ou até a partir de modelos AS-IS e TO-BE, gerar os caminhos de transformação, continua a existir uma grande lacuna no que diz respeito à visualização efetiva das transformações e do impacto arquitetural das mesmas nas organizações de forma uniformizada.

Algumas ferramentas de enterprise architecture procuram suportar a visualização da transformação arquitetural recorrendo aos conceitos já apresentados.

Por exemplo, a ferramenta ABACUS Avolution (ABACUS Avolution, s.d.) utiliza o conceito de gap analysis para colorir as vistas geradas manualmente e fornece também informação sobre o planeamento de projetos.

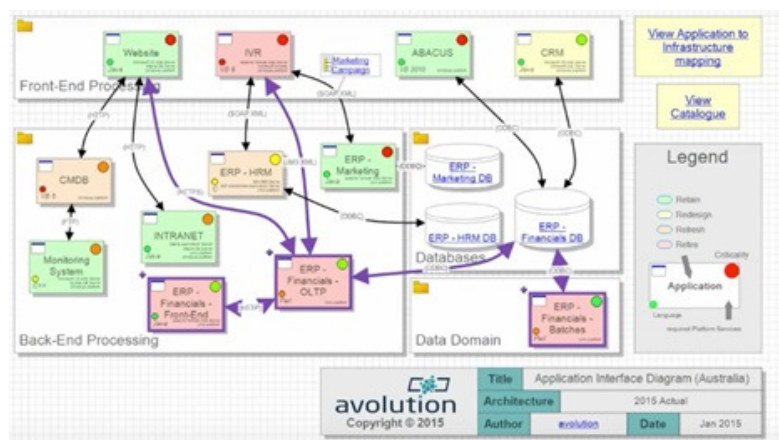


Figura 1 – Visualização da transformação com marcas coloridas sobre os objetos

A vista representada na figura 1 mostra a localização das mudanças provocadas pela realização de um determinado projeto no contexto atual de uma organização. A identificação dos componentes que sofrem mudanças é concretizada utilizando uma cor diferente, a roxa, no seu contorno e a descrição dessa transformação é mostrada quando se coloca o rato sob o componente através de um tooltip. Esta vista permite uma análise comparativa entre dois estados arquiteturais (baseline architecture e target architecture) efetuando portanto uma gap analysis. Contudo, sendo uma vista gerada manualmente, não permite a visualização imediata do impacto na arquitetura, visto que não compreende a análise do resultado da realização de mais do que um projeto em simultâneo.

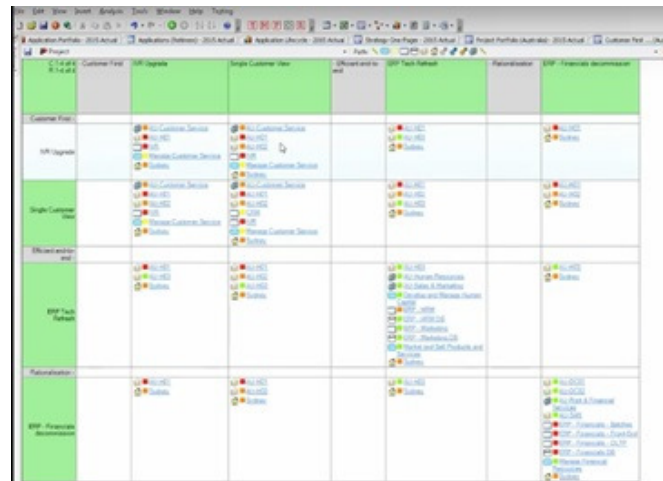


Figura 2 – Matriz de interdependências entre projetos

A figura 2 representa outra das vistas do ABACUS que visa a análise das transformações arquiteturais. A vista apresentada lista as interdependências entre projetos associados a essas transformações. Na horizontal e na vertical estão alocados os projetos e cada célula apresenta os elementos arquiteturais alterados pela realização dos projetos que a referenciam. Assim, de forma direta, a diagonal da matriz permite a identificação rápida de quais os elementos afetados por cada projeto, sendo que as restantes células fornecem uma base da identificação de potenciais conflitos entre projetos.

Figura 3 – Relatório do plano de transformações de aplicações

Na figura 3, é apresentado um relatório do plano de transformações de aplicações numa determinada data.

Apesar de não se tratar de um diagrama, não permitindo assim a análise direta de qual o impacto de cada transformação na EA da organização, este relatório permite detetar quais os conflitos diretos provenientes de cada mudança. Cada linha representa uma transformação sendo apresentada uma descrição do elemento origem e do elemento destino (ambos alvos da mudança).

Por sua vez, a ferramenta BiZZdesign (BiZZDesign, s.d.) apresenta também um conjunto de Viewpoints ArchiMate (The Open Group, 2013) que visa suportar a visualização da transformação baseadas nos conceitos de gap analysis e roadmap.

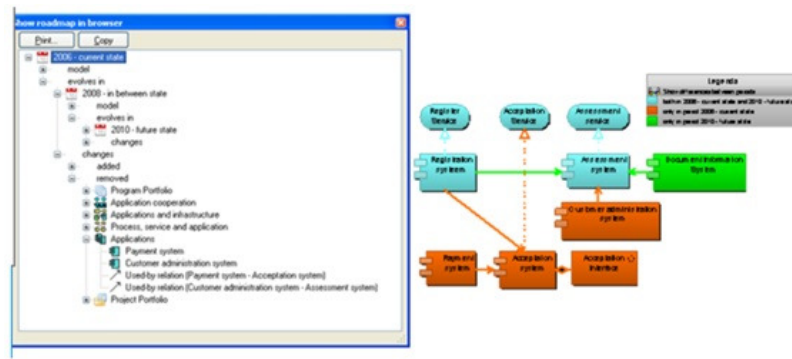


Figura 4 – Roadmapping Browser

A figura 4 representa uma análise comparativa entre a baseline architecture e uma target architecture, ou seja, uma gap analysis.

Nesta vista, os elementos arquiteturais são coloridos de acordo com os estados das arquiteturas a que pertencem da seguinte forma:

- Azul: o elemento arquitetural pertence a ambos os estados;
- Verde: o elemento arquitetural apenas pertence à target achitecture;
- Cor de Laranja: o elemento arquitetural apenas pertence à baseline architecture;

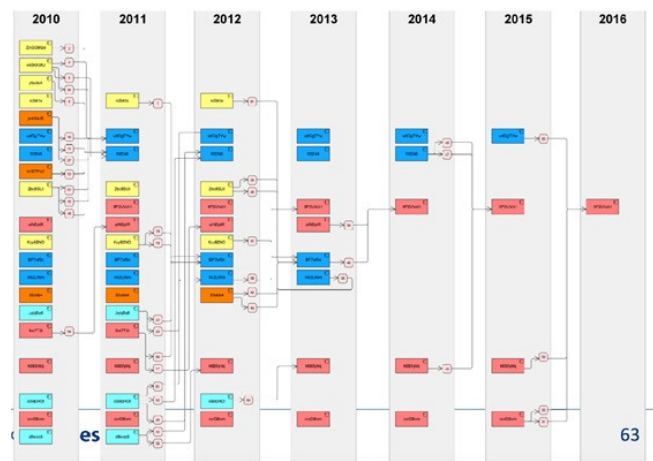


Figura 5 – Application Roadmap

A figura 5 representa o plano de transformações arquiteturais, com uma periodicidade temporal (neste caso, anual). Para cada ano, são apresentados os elementos que fazem parte da arquitetura, possibilitando a identificação de quais foram retirados ou adicionados. A relação entre as colunas adjacentes permite identificar quer a origem dos novos elementos (que podem resultar da integração de outros elementos) quer o destino dos removidos, na medida em que podem dar origem ou modificar outros elementos já existentes. Uma vista de roadmap permite a análise das transformações necessárias para a passagem da baseline

architecture (neste caso, o conjunto de aplicações apresentado em 2010) para uma target architecture (neste caso, o conjunto de aplicações apresentado em 2016).

As ferramentas que apresentamos como exemplos, apesar de serem das mais avançadas neste domínio, possibilitam a visualização da transformação em situações particulares, justificando-se assim a necessidade de definição de uma primitiva de visualização do gap capaz de capturar qualquer estado arquitetural (consolidando a informação de todos os projetos que têm impacto nesse estado), em qualquer ponto do tempo, em qualquer vista arquitetural ao longo de todos os domínios organizacionais. Tal primitiva permite agilizar a análise integral das mudanças arquiteturais e inerentemente do seu impacto contribuindo para que o alinhamento dessas mudanças relativamente à estratégia organizacional constitua uma tarefa mais fácil.

3. A SOLUÇÃO PROPOSTA

A solução que propomos está formalizada sobre um modelo de objetos que correspondem aos artefactos representados nas vistas. Naturalmente que, sendo este trabalho desenvolvido sobre o motor de geração de vistas do EAMS, o qual já inclui a possibilidade de visualização da evolução das vistas arquiteturais ao longo do tempo, através do deslizar da barra do tempo para o momento pretendido, iremos começar por apresentar de forma resumida o seu modelo de objetos e de geração das vistas.

3.1. O modelo de Objetos e de Vistas do EAMS

Modelo de Arquitetura Empresarial como um Grafo de Objetos

No âmbito da solução proposta, com o intuito de formalizar e facilitar o entendimento das primitivas de visualização, a arquitetura de uma organização será modelada como um grafo cujos nós representam elementos da arquitetura e as arestas as relações entre estes. A construção de um grafo pode ser descrita matematicamente e por isso, apresenta um carácter formal. Para além disso, potencializa a visualização de informação, nomeadamente de elementos e das suas relações (Sousa, Lima, Sampaio, & Pereira, 2009).

Assim, uma organização O pode ser modelada como um grafo GO , constituído por um par (AO, RO) , onde AO representa o conjunto de artefactos da organização e RO representa o conjunto de relações formado pelos pares de artefactos (Ruohonen, 2013).

Os objetos e relações deste grafo têm um ciclo de vida associado (Sousa, Lima, Sampaio, & Pereira, 2009) (Tribolet, Sousa, & Caetano, 2014), que neste artigo consideramos de forma simplificada como tendo apenas 3 estados: em gestação, vivo, e morto. Em gestação significa que está a ser construído, vivo significa que está operacional ou em produção, e morto significa que deixou de estar operacional. Por exemplo, um projeto previsto para executar-se de Julho a Dezembro de 2016 para a operacionalização de um artefacto S (por exemplo um sistema de informação), implica a adição de dois novos objetos no grafo, o projeto, com o tempo de gestação de hoje até Julho 2016, data de nascimento em Julho de 2016 e data de morte a Dezembro

2016, e o artefacto S, com data de gestação de Julho a Dezembro de 2016, data de nascimento no final de Dezembro 2016 e sem data de morte definida.

O ciclo de vida dos artefactos é mantido como propriedades dos objetos que os representam. Assume-se assim que cada artefacto apresenta uma propriedade TVivo que identifica o momento temporal em que o artefacto passa do estado de gestação para o estado de vivo e uma propriedade TMorto que identifica o momento temporal em que o artefacto se torna morto.

Neste modelo, uma vista arquitetural é materializada na representação de um sub-grafo que contém a informação relevante a apresentar na vista. Assim, uma vista arquitetural é a representação de grafo GV, sub-grafo de Go, formalmente definido como:

$$GV=(AV, RV) : AV \subseteq AO \text{ e } Rv \subseteq RO. \quad (1)$$

3.2. A primitiva gap analysis proposta

A primitiva de gap analysis define um modo de visualizar, em qualquer vista arquitetural, a comparação direta, gerada automaticamente, entre dois estados arquiteturais em quaisquer dois pontos distintos no tempo (T1 e T2), de forma independente do domínio ou da linguagem de modelação acrescentado um mapeamento de cor que irá traduzir a semântica dessa comparação.

A aplicação desta primitiva permite, de forma rápida, a identificação de quais os artefactos e relações mantidos (estáveis ou alterados), introduzidos ou retirados entre esses dois estados.

Um artefacto da arquitetura considera-se introduzido entre T1 e T2 se em T1 não se encontra no estado vivo mas em T2 já se encontra nesse estado.

Um artefacto da arquitetura considera-se removido entre T1 e T2 se em T1 estiver no estado vivo e em T2 estiver no estado morto.

Um artefacto da arquitetura considera-se alterado entre T1 e T2 se tanto em T1 como em T2 estiver no estado vivo e se pelo menos um artefacto com o qual tem uma relação sofrer uma relação de substituição, isto é, ser introduzido ou removido entre T1 e T2. Contudo, pode existir interesse na visualização do impacto de uma relação de substituição a um maior nível de profundidade.

Por exemplo, dadas as relações (a1, a4) e (a4, a5), é possível inferir a relação (a1, a5) a um nível de profundidade 2. Pode ou não ser interessante sinalizar em a1 a remoção do artefacto a5 ou a introdução de um novo elemento a um mesmo nível de profundidade.

No entanto, pode ainda não ser relevante ter em conta todos os tipos de relação entre artefactos para a determinação do estado “alterado”. Recorrendo ao exemplo anterior, se a relação (a1, a4) for do tipo A e a relação (a4, a5) do tipo B, pode apenas ser do interesse sinalizar em a1 as alterações que ocorrem nos artefactos com o qual tem uma relação do tipo A.

Um artefacto da arquitetura considera-se estável entre T1 e T2 se tanto em T1 como em T2 estiver no estado vivo e se nenhum dos artefactos com o qual tem relação (se essa relação pertencer ao conjunto de relações de interesse ao nível de profundidade escolhido) sofrer uma relação de substituição, isto é, ser introduzido ou removido entre T1 e T2.

Assim, os conceitos de alterado e estável irão depender do nível de profundidade escolhido e do conjunto de tipos de relação de interesse.

Cada artefacto e relação da organização, representada num grafo $GO = (AO, RO)$, será classificado a partir da definição dos seguintes conjuntos:

- Conjuntos de artefactos e relações “introduzidos” entre T1 e T2, ou seja, o conjunto de artefactos ($A_{Introduzido}^{T_1 e T_2}$) e relações ($R_{Introduzido}^{T_1 e T_2}$) que apenas existem na arquitetura em T2. Formalmente, estes conjuntos podem ser descritos como:

$$A_{Introduzido}^{T_1 e T_2} = \{a \in A_O \mid a.T_{Vivo} > T_1 \wedge a.T_{Vivo} \leq T_2 \wedge (a.T_{Morto} \geq T_2 \vee a.T_{Morto} = -1)\} \quad (2)$$

$$R_{Introduzido}^{T_1 e T_2} = \{ \langle a_1, a_2 \rangle \in R_O \mid a_1 \in A_{Introduzido}^{T_1 e T_2} \vee a_2 \in A_{Introduzido}^{T_1 e T_2} \} \quad (3)$$

- Conjuntos de artefactos e relações “removidos” entre T1 e T2, ou seja, o conjunto de artefactos ($A_{Removido}^{T_1 e T_2}$) e relações ($R_{Removido}^{T_1 e T_2}$) que apenas existem na arquitetura em T1. Formalmente, estes conjuntos podem ser descritos como:

$$A_{Removido}^{T_1 e T_2} = \{a \in A_O \mid a.T_{Vivo} \leq T_1 \wedge a.T_{Morto} < T_2 \wedge a.T_{Morto} > T_1\} \quad (4)$$

$$R_{Removido}^{T_1 e T_2} = \{ \langle a_1, a_2 \rangle \in R_O \mid a_1 \in A_{Removido}^{T_1 e T_2} \vee a_2 \in A_{Removido}^{T_1 e T_2} \} \quad (5)$$

- Conjuntos de artefactos e relações “estáveis” entre T1 e T2, ou seja, o conjunto de artefactos ($A_{Estável}^{T_1 e T_2}$) e relações ($R_{Estável}^{T_1 e T_2}$) que existe na arquitetura em T1 e na arquitetura em T2 e cujos artefactos relacionados a uma determinada profundidade existem na arquitetura em T1 e na arquitetura em T2. Formalmente, estes conjuntos podem ser descritos como:

$$A_{Estável}^{T_1 e T_2} = \{a \in A_O \mid a.T_{Vivo} \leq T_1 \wedge (a.T_{Morto} > T_2 \vee a.T_{Morto} = -1) \wedge \forall a_{adj} . a_{adj} \in adjacentes(G_O, a, profundidade) \rightarrow (a_{adj}.T_{Vivo} \leq T_1 \wedge (a_{adj}.T_{Morto} > T_2 \vee a_{adj}.T_{Morto} = 0))\} \quad (6)$$

$$R_{Estável}^{T_1 e T_2} = \{ \langle a_1, a_2 \rangle \in R_O \mid a_1 \in A_{Estável}^{T_1 e T_2} \wedge a_2 \in A_{Estável}^{T_1 e T_2} \} \quad (7)$$

- Conjuntos de artefactos e relações “alterados” entre T1 e T2, ou seja, o conjunto de artefactos ($A_{Alterado}^{T_1 e T_2}$) e relações ($R_{Alterado}^{T_1 e T_2}$) que existe na arquitetura em T1 e na arquitetura em T2 e tem pelo menos um artefacto relacionado a uma determinada profundidade que apenas existe na arquitetura em T1 ou na arquitetura em T2. Formalmente, estes conjuntos podem ser descritos como:

$$\bullet \quad A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2} = \{a \in A_O \mid a.T_{\text{Vivo}} \leq T_1 \wedge (a.T_{\text{Morto}} > T_2 \vee a.T_{\text{Morto}} = -1) \wedge (\exists a_{adj} . a_{adj} \in \text{adjacentes}(G_O, a, C_{\text{TipodeRelação}}, \text{profundidade}) \wedge (a_{adj} \in A_{\text{Introduzido}}^{T_1 \text{ e } T_2} \vee a_{adj} \in A_{\text{Removido}}^{T_1 \text{ e } T_2}))\} \quad (8)$$

$$\bullet \quad R_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2} = \{< a_1, a_2 > \in R_O \mid (a_1 \in A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2} \wedge a_2 \in A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2}) \vee (a_1 \in A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2} \wedge a_2 \in A_{\text{Estável}}^{T_1 \text{ e } T_2}) \vee (a_1 \in A_{\text{Estável}}^{T_1 \text{ e } T_2} \wedge a_2 \in A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_2})\} \quad (9)$$

A primitiva de visualização de gap analysis introduz uma semântica visual que será concretizada através de um mapeamento de cor para cada um dos artefactos e relações consoante o conjunto a que pertencem (tabela 1).

CONJUNTOS DE CLASSIFICAÇÃO	COR
$A_{\text{Introduzido}}^{T_f \text{ e } T_i}$ e $R_{\text{Introduzido}}^{T_f \text{ e } T_i}$	Verde
$A_{\text{Removido}}^{T_f \text{ e } T_i}$ e $R_{\text{Removido}}^{T_f \text{ e } T_i}$	Vermelho
$A_{\text{Estável}}^{T_f \text{ e } T_i}$ e $R_{\text{Estável}}^{T_f \text{ e } T_i}$	Sem Coloração
$A_{\text{Alterado}}^{T_f \text{ e } T_i}$ e $R_{\text{Alterado}}^{T_f \text{ e } T_i}$	Amarelo

Tabela 1 – Mapeamento de Cores do gap analysis

O mapeamento de cores apresentado e a utilização de setas permitem identificar facilmente quais os elementos “introduzidos”, “removidos”, “estáveis” e “alterados”.

3.2.1. Exemplos

Para descrever em detalhe a primitiva, será considerado o seguinte cenário arquitetural c1 em que uma organização é modelada no grafo G_{c1} (figura 6), as propriedades dos seus artefactos (tabela 2) e tipos de cada relação (tabela 3):

$$G_{c1} = (A_{c1}, R_{c1}) \quad (10)$$

$$A_{c1} = \{a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8\} \quad (11)$$

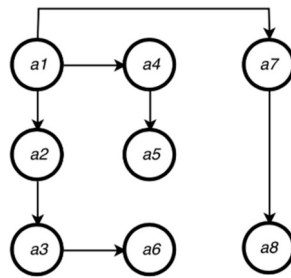


Figura 6 – Grafo da organização do cenário c_1 (G_{c1})

A_{c1}	T_{VIVO}	T_{MORTO}
a1	0	7
a2	0	8
a3	0	7
a4	0	3
a5	0	2
a6	0	1
a7	2	-1
a8	4	-1

Tabela 2 - Propriedades dos artefactos de G_{c1}

TIPO	RELAÇÕES
Composes	$(a1, a2), (a1, a7), (a7, a8)$
Uses	$(a1, a4), (a3, a6)$
Aggregates	$(a2, a3), (a4, a5)$

Tabela 3 - Tipos das Relações de G_{c1}

$$R_{c1} = \{(a1, a2), (a1, a4), (a2, a3), (a3, a6), (a4, a5), (a1, a7), (a7, a8)\} \quad (12)$$

3.2.1.1. Exemplo 1: Profundidade = 1 tendo em conta todos os tipos de relação

Considerando o cenário c_1 (grafo G_{c1}) e a aplicação da primitiva de *gap analysis* nos pontos T_1 e T_3 com profundidade 1, obtém-se o seguinte:

PRIMITIVA DE GAP ANALYSIS ($T_1, T_3, G_{c1}, T_{TIPOSDERELAÇÃO}, 1$)

$$A_{Introduzido}^{T_1 e T_3} = \{a7\} \quad (13)$$

$$R_{Introduzido}^{T_1 e T_3} = \{(a1, a7)\} \quad (14)$$

$$A_{Removido}^{T_1 e T_3} = \{a5, a6\} \quad (15)$$

$$R_{\text{Removido}}^{T_1 \text{ e } T_3} = \{(a3, a6), (a4, a5)\} \quad (16)$$

$$A_{\text{Estável}}^{T_1 \text{ e } T_3} = \{a2\} \quad (17)$$

$$R_{\text{Estável}}^{T_1 \text{ e } T_3} = \{\} \quad (18)$$

$$A_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_3} = \{a1, a3, a4\} \quad (19)$$

$$R_{\text{Alterado}}^{T_1 \text{ e } T_3} = \{(a1, a2), (a1, a4), (a2, a3)\} \quad (20)$$

Aplicando o mapeamento de cores definido em a cada um dos conjuntos identificados (tabela 1), resulta a visualização descrita na figura 7.

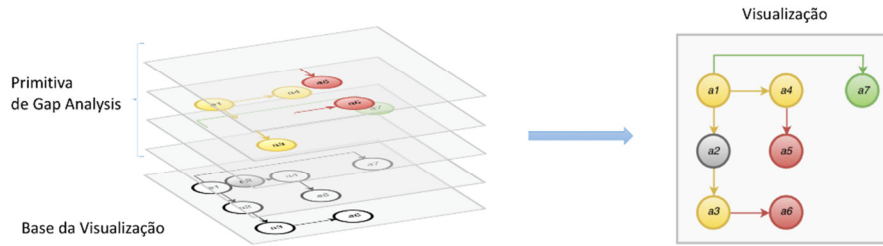


Figura 7 - Aplicação da primitiva de *gap analysis* com profundidade 1 entre os pontos T_1 e T_3

A visualização apresentada na figura 7 permite a identificação dos artefactos e relações “introduzidos”, “removidos”, “alterados” e “estáveis” a profundidade 1 entre a arquitetura em T_1 e a arquitetura em T_3 , possibilitando a análise das mudanças ocorridas.

3.2.1.1. Exemplo 2: Vista 1 em profundidade 0 e 1 tendo em conta todos os tipos de relação

Supondo que a primitiva é aplicada, a uma vista arquitetural v_1 representada pelo grafo G_{v_1} , definido a partir do grafo G_{c_1} , em que:

$$G_{v_1} = (A_{v_1}, R_{v_1}) \quad (21)$$

$$A_{v_1} = \{a1, a2, a3\} \quad (22)$$

$$R_{v_1} = \{(a1, a2) (a2, a3)\} \quad (23)$$

O resultado da aplicação da primitiva à vista arquitetural v_1 a nível de profundidade 0 e 1, utilizando os conjuntos identificados no exemplo 1, é apresentado na figura 8.

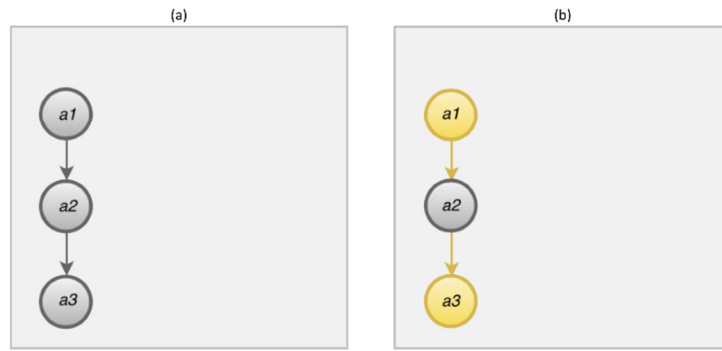


Figura 8 - Resultado da aplicação da primitiva de *gap analysis* com profundidade 0 (a) e profundidade 1 (b) entre os pontos T_1 e T_3 na vista arquitetural v_1

A análise da figura enfatiza a importância da profundidade na primitiva de *gap analysis*. No caso (a) é transmitida a ideia de que não existem quaisquer alterações arquiteturais entre T_1 e T_3 , ainda que estas existam em elementos relacionados com os elementos visualizados e possam efetivamente ter impacto nos mesmos. No caso (b) essas alterações já são representadas.

3.2.1.2. Exemplo 3: Vista 1 em profundidade 1 tendo em conta apenas relações do tipo *composes*

O resultado da aplicação da primitiva à vista arquitetural v_1 a nível de profundidade 1 tendo em conta apenas as relações do tipo *composes*, utilizando os conjuntos identificados no exemplo 1, é apresentado na figura 9.

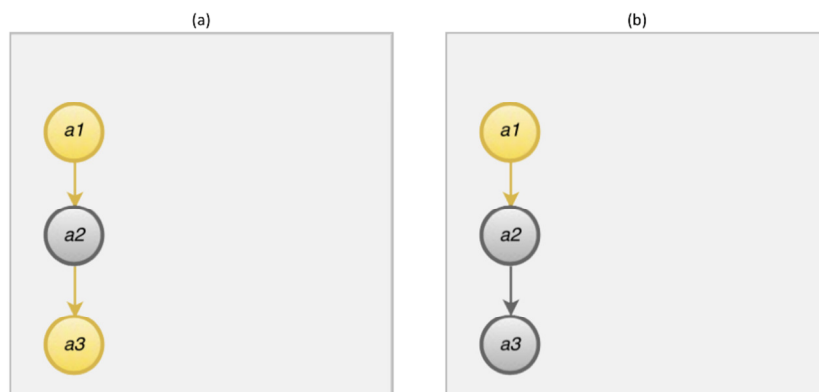


Figura 9 - Resultado da aplicação da primitiva de *gap analysis* com profundidade 1 (a) e profundidade 1 tendo em conta apenas relações do tipo *composes* (b) entre os pontos T_1 e T_3 na vista arquitetural v_1

Assim, torna-se possível definir quais os tipos de relação que têm efetivamente impacto na classificação de artefactos como alterados.

4. A IMPLEMENTAÇÃO DAS VISTAS NO EAMS

Para demonstrar a implementação da primitiva de gap analysis nas vistas da ferramenta EAMS, será considerado o exemplo 2 descrito anteriormente, tendo apenas em conta o nível de profundidade igual a 1, considerando todos os tipos de relação entre 01/01/2014 e 01/01/2017.

Tal como referido anteriormente, a ferramenta EAMS possui uma “barra do tempo” que possibilita a visualização da arquitetura em qualquer ponto no tempo, permitindo navegar entre o passado, o presente e o futuro. Na figura 10 é apresentada a visualização da vista Application Organic relativa à data 01/01/2014, tal como indicado pela posição da barra do tempo. Na figura 11, é apresentada a mesma vista, mas agora com a barra do tempo na data 01/01/2017. A cor cinzenta representa os artefactos que ainda não nasceram (em gestação), e a cor vermelha representa os artefactos mortos. Ambas as cores traduzem o estado do objeto no seu ciclo de vida na data em que a vista se reporta.

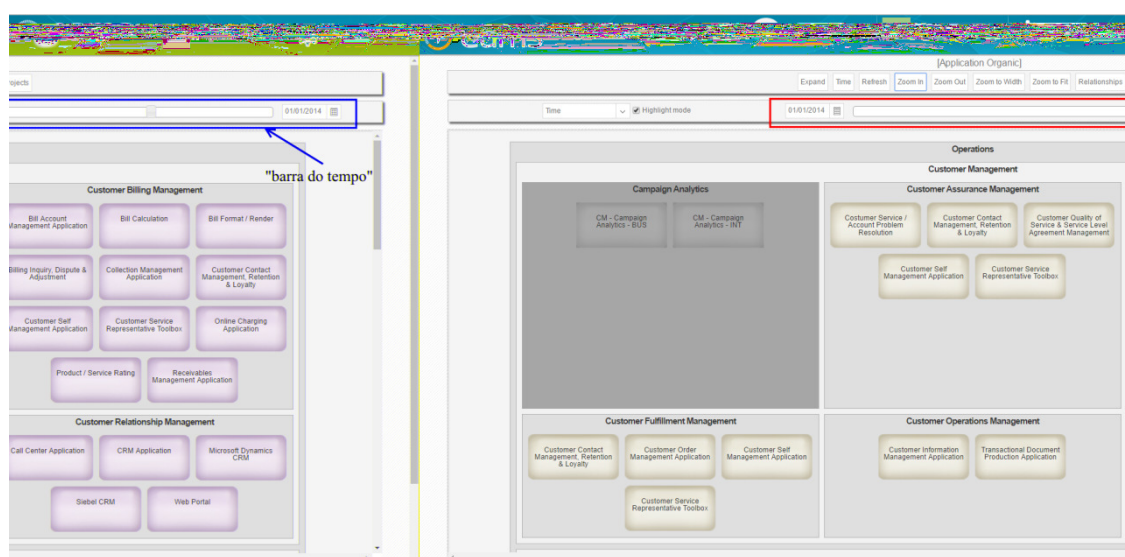


Figura 10 - Vista *Application Organic* em 1/1/2014, data em que o *Campaign Analysis* e suas aplicações ainda não tinham nascido.

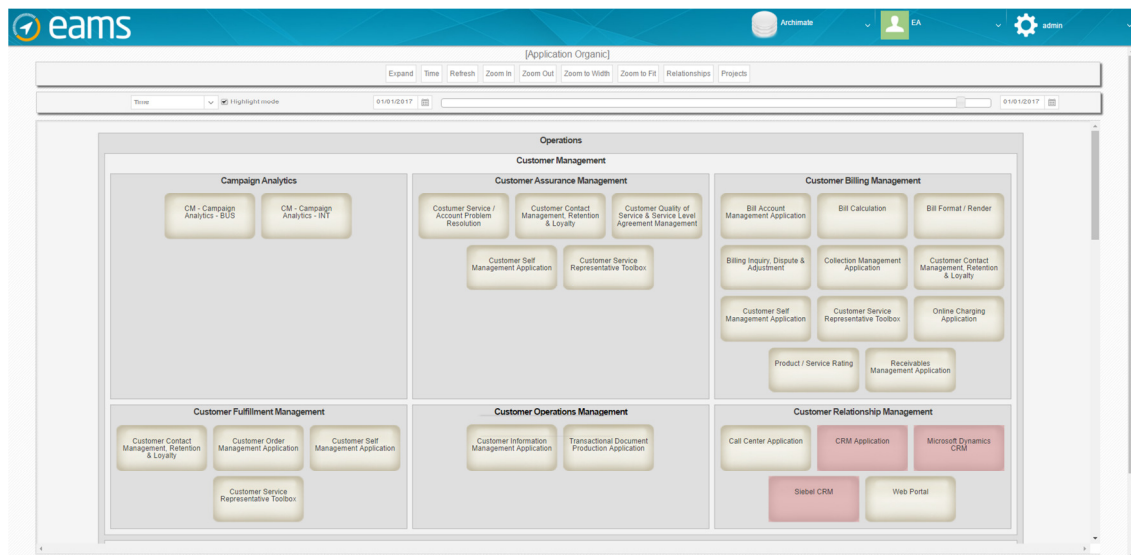


Figura 11 - Vista *Application Organic* em 1/1/2017, data em que as aplicações a vermelho já foram descontinuadas.

A análise das vistas, permite-nos concluir que entre 1/1/2014 e 1/1/2017 os artefactos CRM Application, Microsoft Dynamics CRM e Siebel CRM deixarão de existir dado que estão a vermelho em 1/1/2017, ao passo que os artefactos Campaign Analytics, CM- Campaign Analytics - BUS e CM- Campaign Analytics – INT serão introduzidos (em 1/1/2017 já não aparecem coloridos a cinzento escuro).

Na figura seguinte apresentamos a implementação da nossa proposta de visualização do gap da arquitetura entre dois momentos, 01/01/2014 (da figura 10) e 01/01/2017 (o da figura 11). Para tal, bastou passar para o modo de visualização de gap (seleccionando a opção gap analysis) no botão do canto superior esquerdo, colocar os extremos da barra temporal em cada uma das datas pretendidas e seleccionar o nível de profundidade e quais os tipos de relação a ter em conta na análise. A vista gerada é agora a gap analysis da Application Organic, a um nível de profundidade 1, entre 01/01/2014 e 01/01/2017.

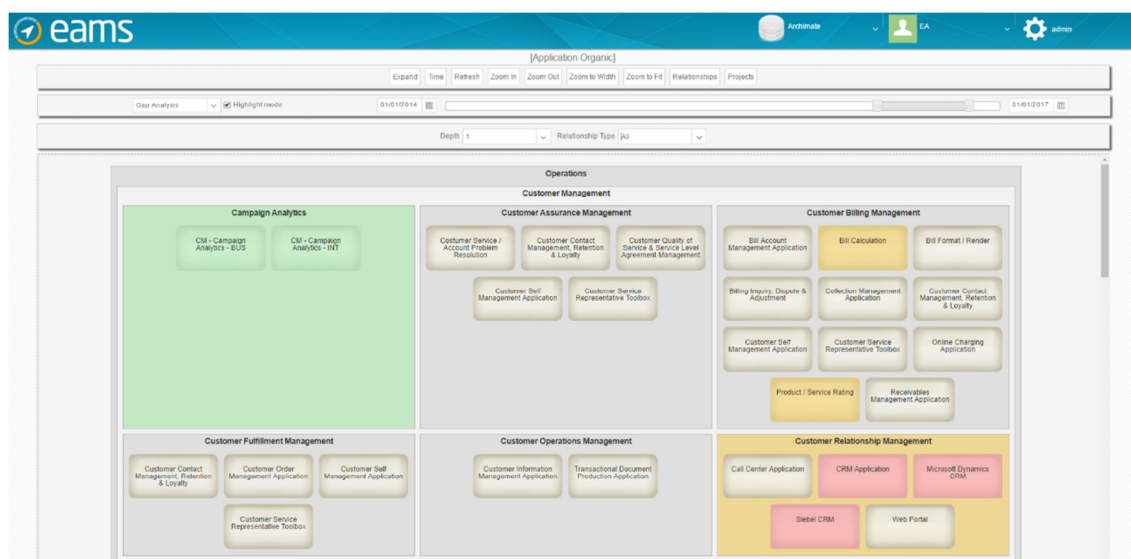


Figura 12 - Resultado da aplicação da primitiva de *gap analysis* com profundidade 1 na vista *Application Organic* do EAMS

Nesta vista, são identificadas as aplicações que, entre as datas referidas, nasceram (a verde), desapareceram (a vermelho), sofreram alterações (a amarelo) e as que se mantiveram inalteradas (sem coloração).

Como referimos a identificação das aplicações alteradas implica a análise em profundidade do grafo, trazendo para esta vista informação que não é visível nas vistas anteriores (figuras 10 e 11), nomeadamente a alteração das aplicações a amarelo.

Tomemos como exemplo a aplicação *Bill Calculation* que aparece como alterada na vista de *gap* (canto superior direito da figura 12), mas cuja alteração não é perceptível em nenhuma das vistas que retratam a arquitetura em cada uma das datas (Figura 10 e 11).

Fazendo *drill-down* na aplicação navegamos para a vista *Application Layered* apresentada na figura 13. Esta vista é gerada nas mesmas condições da vista inicial (modo *gap analysis* entre as datas 01/01/2014 e 01/01/2017), ficando visível as alterações que a aplicação *Bill Calculation* sofreu entre as datas indicadas, nomeadamente a morte/descontinuação dos componentes *BC-DATA* e *BC-GUI*, marcados a vermelho.

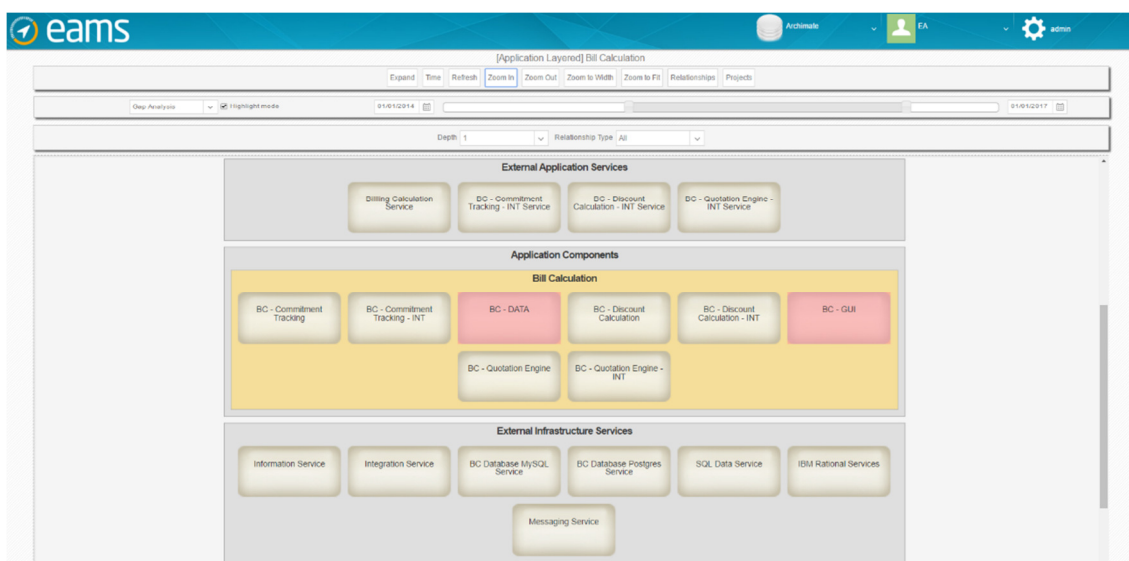


Figura 13 - Resultado da aplicação da primitiva de *gap analysis* com profundidade 1 na vista *Application Layered* no contexto da aplicação *Bill Calculation*

A análise da figura permite perceber quais as alterações que efetivamente ocorreram para que a aplicação *Bill Calculation* aparecesse a amarelo no blueprint anterior (a morte das aplicações *BC-DATA* e *BC-GUI*, com quem estava relacionada).

5. CONCLUSÕES

Embora ainda reduzida, a experiência tem mostrado que a formalização da primitiva de gap analysis tal como apresentada neste trabalho, e a sua implementação numa ferramenta de geração automática de vistas arquiteturais como o EAMS, permite mitigar um problema de gestão da complexidade inerente ao planeamento e transformação das organizações.

Contudo, apesar de ter um potencial aparentemente elevado, a experiência tem também mostrado a dificuldade em conseguir beneficiar na sua plenitude desta primitiva, fundamentalmente pela dificuldade de conseguir modelos suficientemente ricos no domínio da arquitetura empresarial, nomeadamente sobre a evolução da arquitetura de sistemas de informação.

Uma das áreas em que, para nossa surpresa, se mostrou mais fácil utilizar esta primitiva foi o da análise de cenários de migração da infraestrutura de uma organização para a cloud e data-center externos. A possibilidade de escolher o tipo de dependências que determinam se um artefacto foi ou não alterado num determinado período de tempo mostrou ser também uma poderosa ferramenta de análise, pois os fatores relevantes variam também com a natureza da transformação.

Neste momento estamos também a aplicar esta primitiva noutros domínios e representações que não estritamente os da arquitetura empresarial, nomeadamente para visualização da evolução dos processos modelados em BPMN e, no domínio das bases de dados, para visualização da evolução dos modelos de um data warehouse. Ainda não temos dados que permitam avaliar o impacto real que estas primitivas têm nestes domínios.

6. REFERÊNCIAS

- ABACUS Avolution. (s.d.). *ABACUS Avolution*. Obtido em 30 de Abril de 2016, de <https://www.avolutionsoftware.com/>
- Aier, S., & Gleichauf, B. (2010). Application of Enterprise Models for Engineering Enterprise Transformation. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*.
- Aier, S., & Gleichauf, B. (2010). Applying Design Research Artifacts for Building Design Research Artifacts: A Process Model for Enterprise Architecture Planning. 333-348.
- BiZZDesign. (s.d.). *BiZZDesign*. Obtido em 30 de Abril de 2016, de <http://www.bizzdesign.com/enterprise-studio/enterprise-architecture>
- Buckl, S. E. (2009). An Information Model for Managed Application Landscape Evolution. *Journal Enterprise Architecture*.
- Buckl, S., Ernst, A. M., Matthes, F., & Schweda, C. M. (2009). Visual roadmaps for managed enterprise architecture evolution. *Software Engineering, Artificial Intelligences, Networking and Parallel/Distributed Computing*.
- Buckl, S., Matthes, F., Monahov, I., & Schweda, C. M. (2011). Modeling Enterprise Architecture Transformations. *IWEI*.
- Diefenthaler, P., & Bauer, B. (2013). From Gaps to Transformation Paths in Enterprise Architecture Planning. *Enterprise Information Systems*, 474-489.
- IDEF. (s.d.). *IDEF - Integrated DEFinition Methods*. Obtido em 30 de Abril de 2016, de <http://www.idef.com/>
- IEEE Computer Society. (2000). IEEE Std. 1471-2000: IEEE Recommended Practice for Architecture Description of Software-Intensive Systems. IEEE.
- Kurniawan, I. (2014). Enterprise Architecture Transformations: Roadmap Plan Analysis and Visualization. Twente.
- Lankhorst, M. (2005). *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis*. Springer International Publishing.
- Link Consulting. (s.d.). *EAMS*. Obtido em 30 de Abril de 2016, de <http://www.linkconsulting.com/eams>
- Niemann, K. D. (2006). *From enterprise architecture to IT governance*. Springer Fachmedien.
- Object Management Group. (2011). Business Process Model and Notation (BPMN) – Versão 2.0.

- Object Management Group. (2015). Unified Modeling Language (UML) - Versão 2.5.
- Pulkkinen, M., & Hirvonen, A. (2005). EA Planning, Development and Management Process for Agile Enterprise Development. *System Sciences*.
- Ruohonen, K. (2013). *Graph theory*. Tampere University of Technology.
- Sousa, P., Lima, J., Sampaio, A., & Pereira, C. (2009). An approach for creating and managing enterprise blueprints: A case for IT blueprints. *Advances in Enterprise Engineering III*, pp. 70-84.
- Spewak, S. H., & Zachman, J. A. (1993). *Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications, and Technology*. Wellesley, Inc.
- Spewak, S., & Tiemann, M. (2006). Updating the enterprise architecture planning model. *Journal of Enterprise Architecture*, 11-19.
- The Open Group. (s.d.). Obtido em 30 de Abril de 2016, de Togaf Definitions: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap03.html>
- The Open Group. (2013). ArchiMate Specification – Versão 2.1.
- Tribolet, J., Sousa, P., & Caetano, A. (2014). The Role of Enterprise Governance and Cartography in Enterprise Engineering. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures - An International Journal*, 38-49.

Data privacy in interoperability environments – a case study in the Portuguese healthcare sector

Secundino Lopes, Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal, secundino.lopes@estgp.pt

Rui Quaresma, Departamento de Gestão, Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão e Economia,
Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 7000 Évora, Portugal,
quaresma@uevora.pt

Abstract

Data sharing between organizations through interoperability initiatives involving multiple information systems is fundamental to promote the collaboration and integration of services. However, in terms of data, the considerable increase in its exposure to additional risks, require a special attention to issues related to privacy of these data.

For the Portuguese healthcare sector, where the sharing of health data is, nowadays, a reality at national level, data privacy is a central issue, which needs solutions according to the agreed level of interoperability between organizations. This context led the authors to study the factors with influence on data privacy in a context of interoperability, through a qualitative and interpretative research, based on the method of case study.

This article presents the final results of the research that successfully identifies 10 subdomains of factors with influence on data privacy, which should be the basis for the development of a joint protection program, targeted at issues associated with data privacy.

Keywords: data privacy; interoperability; case study; healthcare.

1. INTRODUCTION

Interoperability and cooperation can be considered as facilitators of services integration. A prerequisite, or even the “ultimate goal”, for any integrated or collaborating system is the sharing of information or data [Otjacques, 2007]. A greater interoperability, however, brings a few drawbacks with it. The possibility, in certain instances, that interoperability might reduce individual privacy is one of the most commonly voiced concerns. The increasing levels of interoperability may increase the number of players who can possibly have access to personal information exchanged via interoperable systems [Gasser, 2007]. This sharing should take place in a secure and data privacy protecting environment, and it is necessary to ensure that the speed of these innovations has no negative side effects regarding security and privacy [ENISA, 2011].

The importance of privacy in contemporary globalized, information societies has been widely discussed and it is by now undisputed. Numerous studies in different areas have immensely improved our understanding of privacy at the individual, organizational and societal levels [Xu, 2008]. Privacy is particularly important in the healthcare sector by virtue of the potential or actual sensitivity of health information [NETHA, 2006], and the use of large amounts of data, being increasingly accessible to a larger number of professionals, presents a major challenge to its security and privacy [Ernst & Young, 2012]. This fact even limits the free flow of data, due to privacy concerns [Gottschalk, 2009] [Otjacques et al., 2007].

Data privacy issues, however, are still a complex and subjective reality. Organizations with interoperability initiatives now being held, as is the case of the healthcare sector, easily overcome technical and systems requirements, so that data can flow in an agile way. The same does not happen with data protection and data privacy issues, which are often not incorporated into the systems and data processing technologies.

This gap in the field of information systems has motivated this case study in the healthcare sector, using a qualitative and interpretative approach, to identify and understand the key factors that influence data privacy in interoperability environments and, thus, contribute to the knowledge on data privacy issues and on the necessary cooperation between organizations, aspects to consider when developing adequate protection measures in a data sharing environment. This paper presents the main results obtained with this study.

This paper is organized as follows. After this introduction, we describe the main challenges faced by data privacy as a fundamental requirement for the operation of an interoperability environment, and which inform this work. Next, the approach and research method used are presented, as well the key aspects of the case study conducted. The fundamental research results are then presented, followed by the main conclusions.

2. DATA PRIVACY AND INTEROPERABILITY

Projects that involve personal information or intrusive technologies inevitably give rise to privacy concerns. The detrimental effect of many such initiatives in recent decades has resulted in harm to public trust and to the reputations of corporations and government agencies alike [ICO, 2009]. Data privacy refers to the evolving relationship between technology and the legal right to, or public expectation of, privacy in the collection, storing, management and sharing of data [Jericho Forum, 2007]. This relationship is often challenged by the dynamic, complex and increasingly global environment of information [Hunton & Williams, 2009]. We are collectively creating, using, transmitting, and storing personal data at a near-exponential rate of increase, with privacy threats spreading to a wider range of industries and organizations, and traversing boundlessly across jurisdictional boundaries [Cavoukian, 2009]. For many organizations that depend upon personal data, privacy has become a strategic factor [ICO, 2009].

Privacy is particularly important in the health context, in which an individual may be more sensitive about his or her health information data for many reasons, including: (1) their potential (perceived or real) for discrimination; (2) their damaging potential through the release of information to third parties; and (3) their potential for generating unwanted attention on those in the public spotlight [NETHA, 2006]. There are several types of information whose confidentiality, integrity and availability need to be protected: (1) personal health information; (2) statistical and research data; (3) clinical/medical knowledge not related to any specific subjects of care, including clinical decision support data (e.g. data on adverse drug reactions); (4) data on health professionals, staff and volunteers; (5) information related to public health surveillance; (6) audit trail data, produced by health information systems that contain personal health information; and (7) system security data for health information systems, including access control data and other security related system configuration data for health information systems [ISO/IEC, 2008]. A personal data breach may, if not addressed in an adequate and timely manner, result in substantial economic loss and social harm,

including identity theft or fraud, physical harm, significant humiliation or damage to reputation of the individual concerned [GDPR, 2012].

Healthcare environments are frequently described as information intense, highly paradoxical, and hyper turbulent [Plummer, 2001]. The adoption of IT in healthcare systems has, in general terms, followed the same pattern as other industries, and despite the relative success of the first wave of IT adoptions, this one was insufficient to build fully integrated healthcare IT systems [Biesdorf, 2014]. The new era of healthcare is focused on healthcare services management, promoting the increase of systems integration that lead both to the development of collaboration skills in healthcare provision, and the development of analytical skills. Dealing with all these fronts is only possible through data access and data sharing [Patrício, 2012]. Healthcare information systems have to be developed and operated in order to enhance opportunities for global access to health services and medical knowledge [Haux, 2006]. Healthcare data themselves are becoming an extremely valuable organizational asset [Berger, 2014]. However, until recently, the capability to share data electronically between healthcare providers was limited by interoperability issues [Kahn, 2008].

We currently witness the construction of systems whose survival depends precisely on the interoperability factor [Tolk, 2010], i.e., the ability of two or more systems or components to exchange information and to be able to use the information that has been exchanged [IEEE, 1990]. The term interoperability refers to situations where entities developed in isolation, operating independently, and exhibiting disparate characteristics are able to operate jointly to achieve an overall objective, while maintaining their autonomy and heterogeneity and without having to know the specific characteristics of the other entities with which they interoperate [Soares, 2014]. Without the development of interoperability, the adoption of IT in healthcare sector will only promote the development of information silos, similar to what already exist in today's paper based medical records [Appari, 2010].

Despite its importance, interoperability is not to be approached as a purely technical issue, in particular in view of the risks of interconnection of systems, which can have a deep impact on privacy and data protection [Art. 29, WP, 2009]. It is necessary to accommodate and harmonize data sensitivity parameters and processes security requirements, defined and required by each of the bodies involved, and, thus, build a cooperative environment of trust between all of them [Fugini, 2003]. Considering the ambiguous role of technology in safeguarding the right to privacy (technologies are both a potential protector and an offender of privacy) [Frissen, 2007], and the pressure to share personal information within and outside organizations [ICO, 2008], the development of interoperability between systems can present an erosion of privacy protection as a direct consequence [Waldo, 2010].

The identification, by the authors, of a set of technical and organizational challenges, summarized in Table 1, lead to the research work here presented, aiming at identifying the factors that influence data privacy in environments where, by virtue of interoperability established between systems and organizations, there is a structured and continuous data sharing. These are challenges for which solutions are needed, depending on the ability of cooperation between organizations and their information systems, so that all are able to accommodate similar and integrated levels of security, protection and privacy of data.

CHALLENGE	ORGANIZATIONAL	TECHNICAL
Provide the data subject with tools for managing and monitoring the privacy issues of his/her personal data.		●
Guarantee the data subject the rights he/she is entitled to.	●	●
Ensure privacy management and data protection practices in the organizations, according to their sensitivity and criticality.	●	
Identify and manage risks in the several data privacy situations.	●	
Develop a secure, reliable and transparent data sharing environment between organizations.	●	●
Adjust data privacy protection to the level of interoperability implemented, and standardize security measures.	●	●
Develop appropriate safeguards to the increased exposure, use, and availability of data, resulting from interoperability.	●	●
Generate non-technical interoperability interfaces in organizations and operationalize privacy issues through specialized structures in data management and privacy.	●	
Move the data privacy protection, focused on security, to one centered on data.	●	●
Have monitoring, control and traceability tools of data use.		●

Table 1 - Data privacy challenges in an interoperability environment

Although data protection rules are relatively well established within the European Union (EU), the dynamics of the Information Age is leading to a gap between the law and business practices within the digital world [Cleff, 2007]. To encourage data protection in practice, the EU data protection legal framework needs additional mechanisms [Art. 29, WP, 2010a]. When the Directive 95/46/EC [European Union, 1995] was adopted, the context of data processing was still relatively clear and straightforward, but that is no longer the case [Art. 29, WP, 2010b]. Although the content of a new general data protection regulation [GDPR, 2012] is still under discussion within the EU, it is essential that organizations put the privacy and protection of personal data on their agenda. This is certainly an investment that will compensate [APDSI, 2014].

3. THE CASE STUDY

Data privacy is a complex concept, of subjective understanding, circumstantial, and underdeveloped within organizations. The experience of various professionals in data privacy is still insufficient, which makes it more difficult to prepare a protection program to apply locally and to the heterogeneous set of information systems. It was necessary to develop a deep understanding of data privacy and interoperability issues, and consider the possible prospects in the specific context of healthcare sector, based on an interpretative approach which, as stated by Caldeira & Romão [2002], is more and more widely used in the information systems field.

Through a qualitative approach in which, according to Myers [1997], the researcher focuses on an inductive analysis instead of a deductive one and explores what people do or say and, thus, forms an opinion, an

exploratory case study was developed and implemented, in order to identify and understand "the factors that influence the data privacy in environments where, by virtue of established interoperability between systems, these are shared in a structured and continuous way", based on the theoretical assumptions to be tested on the opinions and perspectives of the various professionals placed in their organizational context.

The research question thus presupposes the existence of several critical factors to data privacy, with great influence on the success of data privacy protection measures in data sharing environments. Based on the literature review were defined ten subdomains factors that we believe are critical to the development of a data-sharing environment between organizations, able to ensure maximum data privacy. Following Yin's [2009] guidelines, the case study was organized based on the formulation of ten theoretical propositions and each proposition assigned the necessary dependent variables for its validation. Moreover, a general pattern of results was provided for each proposition.

The Portuguese Plataforma de Dados de Saúde (PDS) (the Portuguese Health Record), a project developed and coordinated by the Shared Services of the Portuguese Ministry of Health in collaboration with the Faculty of Engineering of the University of Porto, is taken as the study unit or "case study". Its development involved linking information from multiple technology systems used by different institutions and integrating different users and healthcare professional's procedures. The heterogeneity of the different information systems, the nature of the data shared and the need to protect them, as well as the fact that the interoperability between the various systems is clearly expanding, with future prospect of interoperability with similar systems in Europe (made possible by project epSOS [2010]), has made the PDS a privileged context to collect data to support this study. As it was not possible to cover all organizations participating in the PDS, seven study units were selected for data collection (5 healthcare sector organizations, users of the National Health Service, and an organization responsible for information systems development in healthcare), aiming at analyzing the expected pattern results and infer solid conclusions for the dependent variable in question and, consequently, for the proposition. These data resulted from (1) semi-structured interviews to professionals with different experiences in data use (local decision makers for the PDS implementation, information systems technicians and managers, healthcare professionals, and administrators); (2) document consultation; and (3) a survey conducted between the National Health Service and PDS users.

For the interpretation of the collected data (based on pattern matching as the main method of analysis), we developed a tool for qualitative data analysis, based on interactive model components represented in Figure 1, able to represent the richness of the data collected and adapted to the exploratory nature of the propositions under study. Qualitative analysis was achieved by concurrent flow of activities: data reduction, display data, and conclusions: drawing/verification.

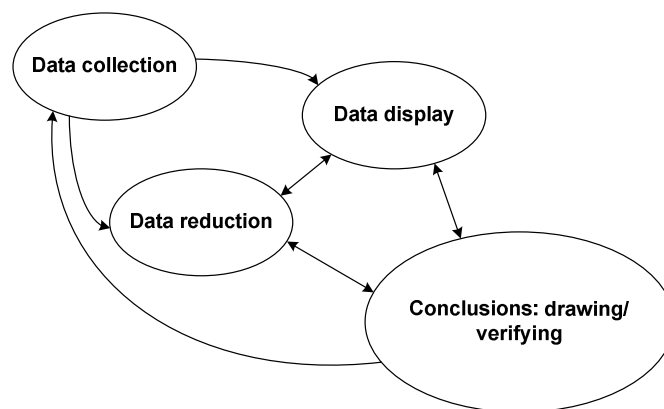


Figure 1- Components of data analysis: interactive model [Miles, 1994]

4. INTEROPERABLE FACTORS THAT INFLUENCE DATA PRIVACY

The success of data privacy protection measures depends, firstly, on the success achieved at organizational level, i.e., on cooperation and interoperability achieved between people and processes and secondly on technological interoperability. Thus, the propositions of the study pointed to multiple subdomains factors that influence data privacy and are dependent on the interoperability ability between organizations, namely (1) experience, (2) privacy culture, (3) security and infrastructures (4) privacy language, (5) accountability (responsibility and compliance), (6) data and data handling, (7) strategy for privacy, (8) trust and trust management between organizations, (9) ethics and human cooperation, and (10) organizational structure.

From the study and validation of these subdomains factors in the healthcare environment, we highlight the following results:

1. *Experience* - Overall, as far as privacy is concerned, organizations in the healthcare sector have an "insufficient" and sometimes "distorted" view of the problem, the result of poorly qualified preparation. The growing demand for better services, better information, and a permanent and decentralized systems accessibility, placed organizations in a precarious scenario, as regards to data protection.

It is necessary that the preparation and experience of organizations, both in relation to data protection and to interoperability, evolve in order to respond to the growing concern for the privacy of health data, and facilitate the development of cross-cutting measures for the protection of data privacy, applicable to interoperability environment. This is a matter of *collective efficiency*, dependent on collaboration between organizations in the preparation of means and the experience necessary for the development of issues related to data privacy.

The need for a complete and integrated view of data privacy issues, as well as the complexity of the requirements for their protection, requires the presence of specialized and dedicated professionals to data privacy in the organizations, people able to promote an experience in data protection from the perspective of the data and not only from the perspective of security.

2. *Privacy Culture* - Privacy is a collective commitment and responsibility, especially when organizations share personal and health data. Privacy cannot result from an isolated, case-by-case vision, but rather from an overall view, applied to the domain of collaboration between organizations. The best management practices and data use, that respect the privacy of its holder, are dependent on the recognition of privacy as an integral part of organizational culture. Privacy is a *value*, transversal to all organizations, to all situations of personal data use, especially health data, and it is of the interest and responsibility of all professionals who interact through the information systems. Therefore, a privacy culture implies a responsible practice and a collective commitment to this *value*, to data privacy.

3. *Security and infrastructures* - Current systems have been developed with the assumption that both data and security mechanisms will be under the management and control of a single organization. Situations that include data sharing, especially between organizations, have forced the questioning of this assumption. Given that systems do not consider data privacy as a first order requirement to be translated into security mechanisms adjustable to the data sensitivity, the context of data sharing is even more complex. For the most part, systems control data from the perspective of a set of records and not from the standpoint of data element as granular as possible.

In terms of security and infrastructure layers, interoperability is the solid foundation required to the development of a joint plan for the protection of data privacy. The sharing of knowledge, solutions or experiences and the understanding of the necessary safety requirements have a strong influence on the continuous availability of the systems that support the criticality of shared data. The alignment of security measures oriented towards data privacy, as well as measures aimed at the resilience of infrastructure should result from structured, collaborative initiatives. Interoperability at this level should contribute to ensure that organizations evolve in areas such as risk analysis, digital identity systems, standardization of situations of secondary use of data, in supporting data traceability, and in contingency plans for situations of data privacy breaches.

4. *Privacy Language (taxonomy)* - The development of collaborative environments in such areas as the healthcare sector raises many issues concerning personal data privacy, which is necessary to resolve. Similarly to the successful use of taxonomies in healthcare terms of quality and information structuring, a taxonomy of data privacy influences the understanding and classification of concepts and terms of data privacy, with particular emphasis, according to Skinner et al. (2006), in the needs that arise with the expansion of collaborative environments. A taxonomy for privacy is certainly a tool, a facilitator in the precise definition and alignment of privacy matters across organizations, with direct influence on their ability and agility of interoperability. In parallel or integrated with other taxonomies, a specific taxonomy for data privacy will contribute to its easier inclusion in the life cycle of systems and data.

5. *Accountability (responsibility and compliance)* – To change the current predominantly reactive attitude of organizations into a proactive attitude in relation to issues of data privacy requires, as seen in other areas, a commitment and a greater responsibility from organizations in setting objectives for data protection. Organizations urgently need to overcome their indifference towards the risks associated with data

privacy and start a process of change based on a local accountability program and its articulation with guidelines for collaborative environment. To recognize the importance of data privacy and the risks associated with data processing is the first step for the organization to make available the necessary resources for a multidisciplinary team to implement an integrated plan for data protection and privacy, assess the compliance of the measures implemented, and collaborate with other organizations in aligning safeguards for situations of data sharing. The certification process can, despite the costs and complexity, bring to organizations the required standardization of protective measures, as well as improved dynamic between the structures involved.

6. *Data and data handling* – The optimization of the relation between privacy-protection-security of data in systemic and technologically heterogeneous and unregulated environments should be initiated by solutions at data level, particularly in terms of its structure and classification, of processes of use and exchange, based on interoperability between systems. It is necessary to create adequate conditions to move the protection from just focusing on infrastructure, to one centered on data.

In the healthcare sector, the number of situations involving personal data is very high compared with other areas, and organizations continue to install technological solutions that increase data availability and exposure, gradually exceeding the "geographical" boundaries of organizations. The orientation and the development of guidelines and measures for data protection in all phases of the data life cycle can arise from collaboration between organizations, by finding solutions applicable to all collaborative framework for the collection, processing, storage, sharing, archiving and data destruction. Interoperability at information management level will enable organizations to: (a) know in detail the data shared, their critical levels, their availability and their life cycle; (b) clarify to all professionals the purpose of data collection; (c) present the limits of data processing and use; (d) facilitate the understanding of security measures; (e) account professionals responsible for situations of irregularities in data use; (f) and demonstrate, whenever necessary, the organization's compliance and commitment towards a data protection program.

7. *Strategy for privacy* - An integrated perspective of all issues and decisions in the field of data and data protection depends on a strategy for privacy, preferably integrated with the strategy adopted by the information systems. Success at this level would require (a) to understand whether the existing knowledge is sufficient to put into practice such an ambitious project as data protection; (b) to know the necessary tools to support a process that will never be completed; (c) to evaluate the actual commitment of the organization to this goal; (d) to present a capacity and willingness to collaborate with other organizations in the preparation of data sharing processes; and (e) to assess whether the information system management maturity is sufficient.

The increased availability and exposure of clinical data is, partly, convincing the various people responsible for the operation of information systems to assume that a medium and long-term vision for data privacy issues is required. Simultaneously, they are faced with structural issues concerning data, that cut across all organizations and for which it is urgent to have a global strategy defining common guidelines for their integration and interoperability.

8. *Trust and trust management* - Only based on trust between all participating organizations in a collaborative environment can you successfully apply privacy protection measures accepted by all organizations and, thus, promote the development of a secure and reliable environment for data sharing and services. Through interoperability between systems, the use and control over data is decentralized. The ability to re-use data increases, as well as the risks due to increased data availability. Interoperability can, thus, generate distrust between the participating organizations, in that they lose control over "their data" from the moment they are moved to another system. The collaboration between all organizations enables the adoption of joint solutions of data protection, in accordance with the risks identified by the *privacy impact assessments*, essential to the maintenance of a trusted and secure environment for data sharing.

9. *Ethics and human cooperation* - The processing of personal data must be designed to serve people. Some agents, either to benefit themselves or society, convey a different interest and influence in relation to privacy, to its operation, and its protection. This study focused on the data subject, on the healthcare professional, on the management and information systems professionals. Interoperability between systems as a mean to support mobility of the National Health Service users and healthcare professionals, between services and between organizations, has derived from a greater accessibility to clinical data and it is placing considerable challenges at various organizational levels. Healthcare professionals, having in mind (a) the reutilization of data resulting from clinical reasoning by other professionals, and (b) the increasing technological control over their activity, which may compromise their professional privacy, are the first to question the security that support this data mobility and greater exposure.

In this sense, it is important to understand what, in the field of ethics and human cooperation, can influence posture, evaluation, acceptance or opposition expressed by healthcare professionals, as well as by data subjects in relation to health data sharing initiatives. It is necessary to have resources and information that meet the growing expectation of the data subject, with greater transparency and information on data protection and on the responsibilities of the National Health Service organizations. The data subject wants more information about the commitment of organizations towards data protection, about data sharing processes and possible secondary uses of his/her health data, as well as about his/her rights on data protection matters.

10. *Organizational structure* - Given all these factors with the common denominator "collaboration", it is necessary to look at the organization and guide its organizational structure in order to generate interoperability capability. It is necessary, for successful data privacy, that each organization conforms to a collaborative environment, and develops the necessary and essential interoperability to the sharing of concepts, tools and protective measures. Only if data privacy becomes a priority for organizations, will it be possible that a set of goals will trigger a joint approach, able to influence the agility of organizations in their ability to collaborate and interact. Otherwise, organizations will continue to participate in irreversible processes of continuous sharing of health data, with the protection requirements at the level of privacy inadequately addressed. Data will continue to be protected only within the framework of security, which is insufficient in terms of its privacy protection.

Each of these subdomains acts differently on data privacy, as well as on the other subdomains. The conceptual framework shown in Figure 2 is a graphical representation of this reality and complements the understanding of the results presented. It allows us to understand the importance of each of the subdomains factors studied (presented in square size), its direct/indirect influence on data privacy (presented in terms of distance/proximity from the center of the conceptual framework), as well as its relationship or dependence on the other subdomains. This conceptual framework will be subject of further studies.

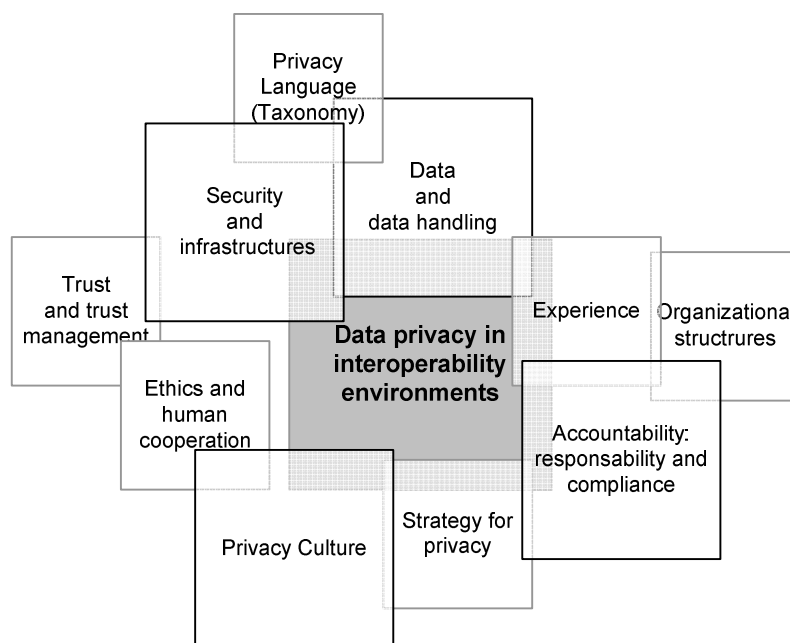


Figure 2 - Conceptual Framework

5. CONCLUSIONS

The complexity of data privacy issues in interoperability environments is commonly associated with organizational and cultural issues, rather than with technical or technological ones, although the latter have a major influence on the control of data use. However, and given that the ability to understand the issues that influence data privacy differs from organization to organization and within professional classes, it is important to develop a data privacy protection program that presents practical measures that everyone can understand and apply. With the expansion of the interoperability environment, the intensity of data uses increases, as well as its exposure to additional risks and, consequently, the complexity of data protection. Many of the protection requirements now depend on the collaboration capability between organizations. The scientific knowledge arising from this study can thus reduce the complexity of this task, and guide the necessary cooperation between organizations.

A well-consolidated and integrated program for the whole collaboration, for data privacy protection, must come from a solid cooperative work at the level of data structuring and knowledge, security, organization accountability and collective preparation. The success of a data privacy program, thus, depends on the

success achieved in other areas such as data, information management and risk management. Data privacy requires effective work to apply efficient protection measures; it simultaneously requires the demonstration that these measures are adjusted to reality and to the risks of data use, together with the implementation of continuous improvement measures. Professionals with influence on this process need support tools (1) to define policies oriented towards data privacy, integrated with other protective measures in use and (2) to implement these measures, both locally and in collaboration with other organizations. Thus, it is important to have tools to support at local level an integrated development of a data privacy protection program, and which, simultaneously, facilitate the necessary interoperability with similar programs being run in other organizations.

6. REFERENCES

- APDSI, "O Tratamento de Dados Pessoais em Portugal. Breve Guia Prático", <http://www.apdsi.pt>, , 2014
- Appari, A. Johnson, M. E. "Information security and privacy in healthcare: current state of research". *International Journal of Internet and Enterprise Management*, ed., p. 279v. 6, , <http://www.inderscience.com/link.php?id=35624> , 2010.
- Art. 29 WP, "The Future of Privacy. Joint contribution to the Consultation of the European Commission on the legal framework for the fundamental right to protection of personal data. Adopted on 01 December 2009", http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/wpdocs/2009/wp168_en.pdf , , 2009
- Art. 29 WP, "Opinion 3/2010 on the principle of accountability, 00062/10/PT WP 173", http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/index_en.htm , , 2010a
- Art. 29 WP, "Opinion 1/2010 on the concepts of 'controller' and 'processor', 00264/10/EN WP 169", http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/index_en.htm , , 2010b
- Berger, D. W., "What Healthcare CEO's Need to Know about IT Security Risk", <http://www.redspin.com/healthcare> , , 2014
- Biesdorf, S. Niedermann, F., "Healthcare's digital future" health care systems and services , http://www.mckinsey.com/insights/health_systems_and_services/healthcares_digital_future , , 2014
- Caldeira, M. M. Romão, M. J. B. "Estratégias de investigação em sistemas de informação organizacionais - a utilização de métodos qualitativos". *Portuguese Journal of Management Studies*, ed., p. 77-97v. 0, , <http://ideas.repec.org/a/pjm/journal/vviiy2002i1p77-97.html> , 2002.
- Cavoukian, A. "PRIVACY BY DESIGN ... TAKE THE CHALLENGE". ed. Information and Privacy Commissioner of Ontario, Canada, .
- Cleff, B. E. "Privacy Issues in Mobile Advertising". *International Review of Law, Computers & Technology*, ed., p. 225-236v. 21, , <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600860701701421> , 2007.
- ENISA, "Privacy, Accountability and Trust – Challenges and Opportunities", <http://www.enisa.europa.eu/activities/identity-and-trust/privacy-and-trust/library/deliverables/pat-study> , , 2011
- EpSOS, "Smart Open Services for European Patients, Open eHealth initiative for a European large scale pilot of Patient Summary and electronic Prescription, D3.3.3 epSOS, epSOS Interoperability Framework", <http://www.epsos.eu/> , , 2010
- Ernst & Young, "Privacy trends 2012. The case for growing accountability", <http://www.ey.com/> , , 2012
- European Union. "DIRECTIVE 95/46/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data". *Official Journal of the European Union*, ed., p. 0031 – 0050, 1995.
- Frissen, V. et al., "The Future of eGovernment. An exploration of ICT-driven models of eGovernment for the EU in 2020" (D. Osimo, D. Zinnbauer, A. Bianchi, Eds.) , <http://www.jrc.ec.europa.eu> , , 2007
- Fugini, M. Mezzanzanica, M., "Development of a Security Methodology for Cooperative Information Systems: the CooPSIS Project", <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20030054.pdf> , , 2003
- Gasser, U. Palfrey, J. "BREAKING DOWN DIGITAL BARRIERS. When and How ICT Interoperability Drives Innovation". *Berkman Center for Internet & Society at Harvard University*, ed., , <http://cyber.law.harvard.edu/interop> , 2007.
- GDPR. "Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation)", http://ec.europa.eu/justice/data-protection/document/review2012/com_2012_11_en.pdf , 2012
- Gottschalk, P. "Maturity levels for interoperability in digital government". *Government Information Quarterly*, ed., p. 75-81v. 26, , <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0740624X08000683> , 2009.

- Haux, R. "Health information systems - Past, present, future". *International Journal of Medical Informatics*, ed., p. 268–281v. 75, 2006.
- Hunton & Williams, "Data Protection Accountability: The Essential Elements A Document for Discussion", http://www.huntonfiles.com/files/webupload/CIPL_Galway_Accountability_Paper.pdf, , 2009
- ICO, "Privacy by Design" UK Information Commissioner's Office , <https://ico.org.uk/for-organisations/guide-to-data-protection/privacy-by-design/> , , 2008
- ICO, "Privacy Impact Assessment Handbook version 2" , <http://www.adls.ac.uk/wp-content/uploads/2011/08/PIA-handbook.pdf> , , 2009
- IEEE. "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology" Officep. 1v. 121990, http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=159342 , 1990
- ISO/IEC. "ISO/IEC 27005:2008(E) Information technology — Security techniques — Information security risk management"v. 2008ISO (International Organization for Standardization) and IEC (International Electrotechnical Commission), , <http://www.iso.org> , 2008
- Jericho Forum, "Principles for Managing Data Privacy": Position Paper , <http://www.opengroup.org/getinvolved/forums/jericho> , , 2007
- Kahn, S. Sheshadri, V. "Medical record privacy and security in a digital environment". *IT Professional*, ed., p. 46–52v. 10, 2008.
- Miles, M. B. Huberman, A. M. "Qualitative Data Analysis. An Expanded Sourcebook". ed. SAGE Publications, Inc. ,
- Myers, M. D. "Qualitative Research in Information Systems". *MIS Quarterly*, ed., p. 241–242v. 21, , <http://www.qual.auckland.ac.nz/> , 1997.
- NETHA, "NEHTA's Approach to Privacy Version 1.0" , www.nehta.gov.au , , 2006
- Otjacques, B. Hitzelberger, P. Feltz, F. "Interoperability of E-Government Information Systems: Issues of Identification and Data Sharing". *Journal of Management Information Systems*, ed., p. 29–51v. 23, , <http://mesharpe.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.2753/MIS0742-1222230403> , 2007.
- Patrício, L. Brito, A. "O desenho da Plataforma de Dados da Saúde (PDS) ao serviço dos cuidados e dos profissionais de saúde". *Tecno Hospital* nº53. *Revista de Engenharia e Gestão da Saúde*, ed., p. 16–19, 2012.
- Plummer, A. A. "Information Systems Methodology for Building Theory in Health Informatics: The Argument for a Structured Approach to Case Study Research". 34th Hawaii International Conference on System Sciencesp. 1–10v. 00IEEE Computer Society, , 2001
- Skinner, G. Han, S. Chang, E. "An Introduction to a Taxonomy of Information Privacy in Collaborative Environments". 5th WSEAS International Conference on Applied Computer Sciencep. 981–986v. 2006, , <http://www.fit.cbs.curtin.edu.au/> , 2006
- Soares, D. Amaral, L. "Reflections on the Concept of Interoperability in Information Systems". *Proceedings of the 16th International Conference on Enterprise Information Systems*, ed., p. 331–339, , <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0004969703310339> , 2014.
- Tolk, A. Aaron, R. D. "Addressing Challenges of Transferring Explicit Knowledge, Information, and Data in Large Heterogeneous Organizations: A Case Example from a Data-Rich Integration Project at the U.S. Army Test and Evaluation Command". *Engineering Management Journal*, ed., v. 22, 2010.
- Waldo, J. Lin, H. S. Millett, L. I. "Engaging Privacy and Information Technology in a Digital Age Engaging Privacy and Information Technology in a Digital Age: Executive Summary". *Journal of Privacy and Confidentiality*, ed., p. 5–18v. 2, , <http://repository.cmu.edu/jpc/vol2/iss1/> , 2010.
- Xu, H. et al. "Examining the Formation of Individual's Privacy Concerns: Toward an Integrative View". *International Conference on Information Systems (ICIS)AIS Electronic Library (AISeL)*, , , <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1210&context=icis2008> , 2008
- Yin, R. K. "Case Study Research: Design and Methods, 4rd Edition (Applied Social Research Methods, Vol. 5)". ed.

Modelação de Processos Académicos da Nova IMS

Academic Process Modeling of New IMS

Rui Maciel, Vítor Santos

NOVA IMS - Universidade Nova de Lisboa, Portugal

m2014428@novaims.unl.pt

vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

Este artigo tem por principal objetivo propor modelos BPMN genéricos para os Serviços Administrativos das Universidades baseados nos Serviços Académicos (SA) da NOVA IMS, que são vistos como um departamento, cuja principal responsabilidade é a gestão administrativa dos processos escolares dos estudantes. O desenvolvimento prático deste trabalho dividiu-se em três fases permitindo no seu conjunto, o levantamento e documentação dos principais processos executados pelos SA. A primeira fase foi constituída por uma recolha de informação relativa aos processos e consolidação da mesma, em conjunto com o Responsável dos SA. Na segunda fase foram modelados os processos na notação BPMN (Business Process Model and Notation) com base na informação recolhida. Por fim, pretende-se apresentar o resultado final dos processos não só aos SA da NOVA IMS mas também aos SA de outras instituições.

Palavras chave: BPM; Serviços Académicos; BPMN; Modelação de Processos; Universidade

Abstract

The main aim of this article is to propose generic BPMN models for the Administrative Services of Universities based on Academic Services (SA) NOVA IMS , which are seen as a department whose main responsibility is the administration of school processes of students. The practical development of this work was divided into three phases allowing the survey and documentation of key processes performed by the SA . The first phase consisted of a collection of information on processes and their consolidating, together with the Head of the SA . In the second phase the processes were modeled in BPMN notation (Business Process Model and Notation) based on the information gathered . Finally, the final outcome of proceedings not only to SA NOVA IMS but also to SA from other institutions is presented.

Keywords: BPM; Academic Services; BPMN; Process modeling; University

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, grande parte das empresas dá cada vez mais importância à gestão dos seus processos de negócio pois desejam tornar-se mais eficazes. Como tal, surge a necessidade de representar os processos de forma a serem facilmente compreendidos pois sem se conhecer em detalhe os processos pelos quais a empresa se rege, é mais difícil implementar melhorias ou mudanças de forma organizada e previsível. Uma área focada nesta problemática é o BPM (Business Process Management - Gestão de Processos de Negócio) que permite reconhecer os processos que estão a ser executados com o objetivo de os avaliar e gerir para que seja possível realizar melhorias e evoluções nos processos.

O BPM é uma metodologia definida pelo esforço que é feito numa organização para analisar e melhorar continuamente atividades fundamentais tais como fabrico, marketing, comunicações e outros elementos principais das operações da empresa (Zairi, 1997). Um processo de negócio é um conjunto completo de atividades dinamicamente coordenadas ou tarefas logicamente relacionadas que devem ser executadas para oferecer valor aos clientes ou satisfazer outros objetivos estratégicos (Guha & Kettinger, 1993; Strnadl, 2006).

De forma a representar os processos de negócio, entre outras, existe a notação BPMN (Business Process Model and Notation, anteriormente conhecida como Business Process Modeling Notation). É uma notação representada por uma série de símbolos para desenhar processos com o intuito de facilitar a compreensão do utilizador (White, 2004). A modelação do processo é uma fase importante da automação (capacidade de definir e otimizar os processos de negócio e em seguida executá-los sobre as arquiteturas informáticas (Samaranayake, 2009)) pois é nela que os processos são descobertos e desenhados. Também é nela que se podem fazer modificações no percurso do processo com o propósito da sua otimização (Chinosi & Trombetta, 2012). Atualmente encontra-se na versão 2.0 (Object Management Group, 2015).

Este artigo resume a do trabalho executado no âmbito de projeto académico cujo resultado pretende oferecer um conjunto de modelos baseados nalguns processos da área de Serviços Académicos da faculdade Nova IMS da Universidade Nova de Lisboa tendo em vista a sua posterior análise e melhoria.

Pretende-se fazer o levantamento e desenho da situação atual dos principais processos de negócio operados pelos Serviços Académicos uma vez que não existe qualquer documento que tenha a descrição de como estes processos funcionam. Este tipo de documentação é bastante útil pois permite que os intervenientes percebam como os processos são operados, facilita o controlo interno dos mesmos e serve de base de trabalho para uma futura melhoria do seu funcionamento.

2. NOVA INFORMATION MANAGEMENT SCHOOL

É a escola de Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, uma das unidades orgânicas da Universidade. Foi criada em 1989 para responder à crescente utilização de tecnologias de informação e à escassez de quadros superiores especialistas na área da gestão de informação. Tem na sua oferta educativa licenciaturas, pós-graduações e mestrados, todos eles acreditados pela A3ES (Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior), sendo que 5 dos seus mestrados e pós-graduações estão no ranking mundial dos melhores mestrados 2015-2016 pela Eduniversal (NOVA IMS, 2016).

2.1. Serviços Académicos

Os Serviços Académicos são uma estrutura organizativa de carácter administrativo e técnico, de apoio à função-ensino da Universidade e respetivos órgãos. Organizam-se hierarquicamente sob a direção global do Subdiretor da Área Administrativa, a quem reportam funcionalmente e de quem dependem todos os titulares

de cargos dirigentes, de chefia e de coordenação de nível não académico (FEUP, 2015; NOVA IMS, 2015; Universidade de Coimbra, 2014; Universidade de Lisboa, 2015).

Uma vez que os processos de negócio dos Serviços Académicos são operados por pessoas, faz todo o sentido que haja uma perceção de onde estas pessoas se encaixam na estrutura organizacional.

A estrutura organizacional, como se pode ver na figura 1, é composto por um Responsável, uma secção de Atendimento e uma secção de BackOffice. À exceção do Responsável, todos os colaboradores exercem funções tanto na secção de Atendimento como na de Back-Office.

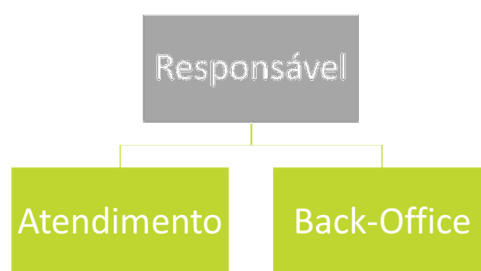


Figura 1 – Organograma dos Serviços Académicos da NOVA IMS.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

De acordo com a ABPMP (2013), na gestão de processos de negócio, o ciclo de BPM pode ser definido de várias formas diferentes. Seguindo a perspetiva de Bayer e Kühn (2013), o ciclo é composto por cinco etapas: Desenho, Modelação, Execução, Monitorização e Otimização. Por norma, apesar de não ser obrigatório, são executadas de forma sequencial como se pode ver na figura 2 (Netjes et al., 2006; StraightForward Methods LLC, 2012).



Figura 2 – Fases do ciclo de vida de um processo BPM.

Este artigo focou-se apenas na primeira fase que abrange tanto a identificação e desenho de processos existentes “as-is” e o desenho de processos “to-be” (proposta de melhoria). Por norma, é sustentada por software de modelação no qual é desenhado o fluxo de processos, os atores envolvidos, as mensagens, alertas, notificações ou outros procedimentos operacionais para um sistema que já existe ou para um futuro sistema (Juric & Sasa, 2009).

O objetivo é criar uma representação do processo de forma completa e precisa sobre o seu funcionamento. Por essa razão, o nível de detalhe e o tipo específico de modelo são fundamentais.

Um diagrama simples pode ser suficiente para alguns casos, enquanto noutros, poderá ser necessário utilizar um modelo mais completo e detalhado (Moore et al., 2013).

3.1. Levantamento de Processos

Para o levantamento dos principais processos executados pelos serviços académicos optou-se por consultar todas as plataformas e documentos aos quais os alunos e o público em geral têm acesso e por fim, entrevistar a pessoa responsável pelos serviços académicos para garantir que os processos levantados não se tratam de processos fictícios e para recolher mais informação de modo a adquirir mais processos que possam ter sido inadvertidamente omissos.

Foi possível produzir vários processos e subprocessos como se pode ver na tabela 1.

#	MACROPROCESSO	PROCESSOS
1	1º Ciclo	Elaboração de candidatura de 1º Ciclo
2	2º e 3º Ciclo	Elaboração de candidatura de 2º Ciclo, Estudos Pós-Graduados e Avançados e 3º Ciclo
2.1		Avaliação de candidatos

#	MACROPROCESSO	PROCESSOS
2.2		Agendamento de entrevistas com candidatos
3	Matrícula e inscrição	Registo de matrícula
4	Apoio à realização do Curso	Anulação de matrícula
5		Abandono escolar
6		Elaboração de Estatísticas
7		Interrupção temporária de estudos
8		Registo da dissertação/projecto/estágio
9		Submissão da dissertação ou projecto ou estágio
10		Inscrição em disciplinas avulso
11		Inscrição em disciplinas extra (dentro do âmbito do curso)
12		Inscrição em mais disciplinas (exclusão de disciplinas para cálculo da média final)
13		Divulgação de informação
14		Requisição de sala (aula extra, alteração de sala)
15		Envio de requerimento à Direção NOVA IMS
16		Envio de requerimento ao Diretor da Licenciatura
17		Envio de requerimento ao Diretor do Mestrado
18		Envio de requerimento de creditação/equivalência
19		Alteração de dados pessoais do aluno
20		Alteração da inscrição inicial do aluno
21		Pedido de declaração de matrícula
22		Pedido de declaração de matrícula para passe sub23
23		Pedido de declaração de presença
24		Inscrição em exame de melhoria de nota
25		Tratamento de reingressos, mudança de curso e transferências
26		Inscrição em exame de época especial
27		Pedido de programas
28		Pedido de redução de propinas
29		Criação do calendário escolar
30		Criação dos horários dos cursos
31		Tratar no expediente
32		Realização de pagamento
33	Emissão de certidões, suplementos ao diploma e diplomas	Envio de requerimento para certidão de curso

Tabela 1 – Principais processos dos Serviços Académicos.

3.2. Especificação de Entidades

No desenrolar de cada processo enumerado anteriormente é necessária a intervenção de entidades que podem ser atores, sistemas ou documentação.

Os atores são as pessoas ou grupos de pessoas que são responsáveis por desempenhar atividades no processo. Os sistemas são o software com o qual os atores interagem para desempenhar as suas funções. A documentação corresponde aos impressos e requerimentos que os atores utilizam para partilhar informação entre eles.

Nos diagramas, do capítulo “Desenho de Diagramas”, os atores são representados pelas lanes e os sistemas e documentação são representados pelos artefactos do tipo objetos de dados, sendo os sistemas representados por uma base de dados e a documentação por uma folha.

Nas tabelas 2, 3 e 4 é apresentada a lista de atores, sistemas e documentação respetivamente presentes neste artigo.

ATOR	DESCRIÇÃO
Serviços Académicos - Atendimento	Representa os colaboradores dos Serviços Académicos que estão alocados à secção de atendimento presencial aos alunos.
Serviços Académicos – Back-Office	Representa os colaboradores dos Serviços Académicos que estão alocados à secção de Back-Office. Nesta secção, os colaboradores não têm contacto com os alunos.
Serviços Académicos – Responsável	Representa a pessoa que está encarregue de garantir o bom funcionamento dos Serviços Académicos.
Candidato	Pessoa que pretende frequentar um curso (ou mais) ou unidade curricular de curso da NOVA IMS.
Aluno	Pessoa que está inscrita nalgum curso da NOVA IMS.
Serviços Financeiros	Serviços responsáveis pela gestão financeira da NOVA IMS.
Orientador / Coorientador	Docente e outra pessoa (caso haja coorientador) responsáveis por orientar o aluno no desenrolar da sua tese.
Conselho Científico	Órgão de gestão científica da NOVA IMS.
Júri	Grupo de especialistas no domínio em que se insere a dissertação, o trabalho de projeto ou o relatório de estágio e são nomeados de entre nacionais ou estrangeiros, titulares do grau de doutor, ou por especialista de mérito reconhecido como tal pelo Conselho Científico do ISEGI-NOVA. Estes são responsáveis por apreciar e discutir publicamente a tese do aluno.
Direção da NOVA IMS	Órgão responsável por coordenar, orientar e assegurar o planeamento e gestão administrativa e financeira da NOVA IMS.
Diretores de Curso	Docentes responsáveis pelo bom funcionamento dos Cursos aos quais estão afetos.

Tabela 2 – Atores que interagem com os processos.

Por motivos de confidencialidade, são utilizados nomes genéricos para representar os diferentes sistemas utilizados pelos Serviços Académicos.

SISTEMA	DESCRIÇÃO
BD Candidatos	Base de dados onde é guardada toda a informação relativa a pessoas que se candidataram a determinado curso da NOVA IMS.
BD Alunos	Base de dados onde é guardada toda a informação relativa a alunos pertencentes à NOVA IMS.
Sistema Central	Sistema no qual é gerida toda a informação referente a alunos (a BD Alunos está ligada a este sistema), docentes, horários, etc.

Tabela 3 – Sistemas utilizados nos processos.

DOCUMENTO	DESCRIÇÃO
Lista de alunos colocados	Lista de alunos colocados na NOVA IMS.
Comprovativo de matrícula	Documento que comprova que o aluno foi matriculado.
Credenciais	Documento com as credenciais do aluno para acesso aos sistemas internos da NOVA IMS:
Referências multibanco	Documento com as referências multibanco para pagamento de inscrição e matrícula.
Tese	Trabalho conducente à atribuição do grau de mestre. Pode assumir a forma de uma dissertação de natureza científica ou um trabalho de projeto originais, especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objeto de relatório final.

Tabela 4 – Documentação utilizada nos processos.

3.3. Desenho de Diagramas

Antes de se desenhar os diagramas optou-se por entrevistar novamente o responsável dos Serviços Académicos, uma vez que lida e opera os processos diariamente, para obter informação relevante sobre certos detalhes dos processos.

Alguns processos são bastante diretos, facilitando a perceção do seu funcionamento. No entanto, outros são bastante confusos e como solução, decidiu-se que faria sentido efetuar duas entrevistas informais para esclarecer algumas dúvidas. Para o desenho dos diagramas decidiu-se utilizar a ferramenta BizAgi Process Modeler e a notação BPMN, ambos utilizados na unidade curricular Business Process Management que é lecionada nos mestrados da NOVA IMS.

3.4. BizAgi Process Modeler

O *BizAgi Process Modeler*, desenvolvido pela empresa BIZAGI, é uma aplicação gratuita que foi concebida para a criação de fluxos de trabalho e modelação de diagramas de processos de negócio utilizando a notação BPMN 2.0. Esta aplicação permite a simulação dos fluxos de trabalhos para facilitar a análise de melhorias tanto em relação ao tempo quanto em relação ao custo das atividades desenvolvidas. Em termos de avaliação do processo, o BizAgi Process Modeler resume-se a identificar se os conetores ou setas estão ligados corretamente às atividades. Os fluxogramas projetos desenvolvidos podem ser gravados no formato “.png”, “.jpg”, “.bpm”, “.doc” ou “.pdf”. Um dos recursos mais interessantes é a possibilidade de se exportar os processos para o formato XDPL o que permite que sejam abertos por outros BPMS. Tem ainda uma opção de “Smart Align” que ajuda a posicionar corretamente os elementos e deixar o fluxo mais legível (BIZAGI, 2015).

3.5. BPMN (Business Process Model and Notation)

A notação BPMN foi criada pela Business Process Management Initiative (BPMI) e é mantida atualmente pelo Object Management Group que se fundiu à BPMI em 2005 (Omg et al., 2011).

De acordo com o trabalho de White (2004), a BPMN é uma notação standard para representar processos empresariais através de diagramas de processos de negócio (Business Process Diagram). É uma notação de fácil compreensão para pessoas que não têm bases de programação visto que utiliza ícones standard (elementos) que facilitam a sua percepção.

A norma BPMN está restrita aos conceitos de modelação aplicáveis aos processos de negócios, isto é, outro tipo de modelo criado para outros fins não se incorporam no âmbito desta nomenclatura.

É apresentada a figura 3 como exemplo de um diagrama de um processo de negócio genérico.

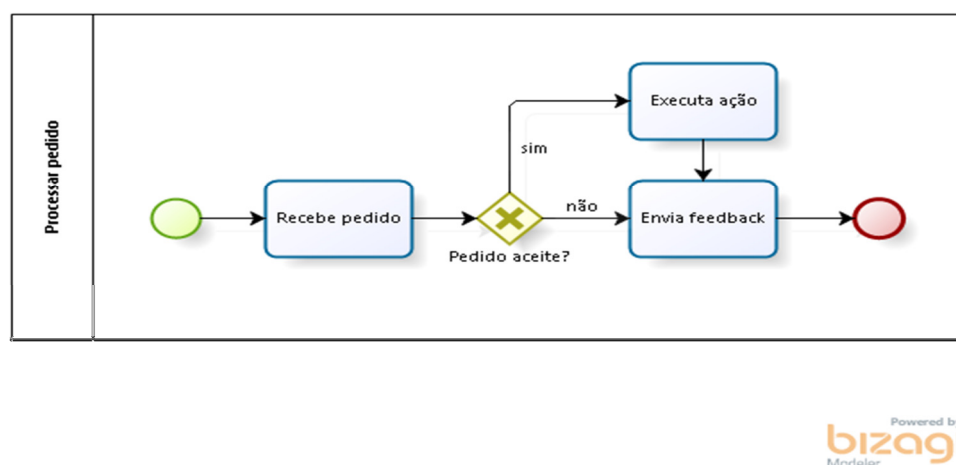


Figura 3 – Exemplo de diagrama de processo de negócio: “Processar pedido”.

Modelos de dados e organogramas não podem ser feitos seguindo a notação BPMN, sendo que esta linguagem não está direccionada para esse fim, mesmo que as ferramentas e a própria linguagem apresentem elementos como as atividades e eventos, estes elementos têm uma finalidade própria e não o objetivo de substituir, por exemplo, elementos do desenho de uma estrutura organizacional.

4. PRINCIPAIS DIAGRAMAS DE PROCESSOS

Para não tornar o artigo demasiado extenso, foram seleccionados aleatoriamente apenas alguns dos processos resultantes deste trabalho. De seguida serão apresentados alguns dos diagramas de processos.

4.1. Macroprocesso

Este macroprocesso está de acordo com uma das principais funções dos SA, o apoio à realização do curso, cujo objetivo é apoiar a realização dos cursos e os pedidos de reconhecimento / equivalência de graus académicos com origem em países abrangidos pelo modelo de reconhecimento automático previsto na legislação.

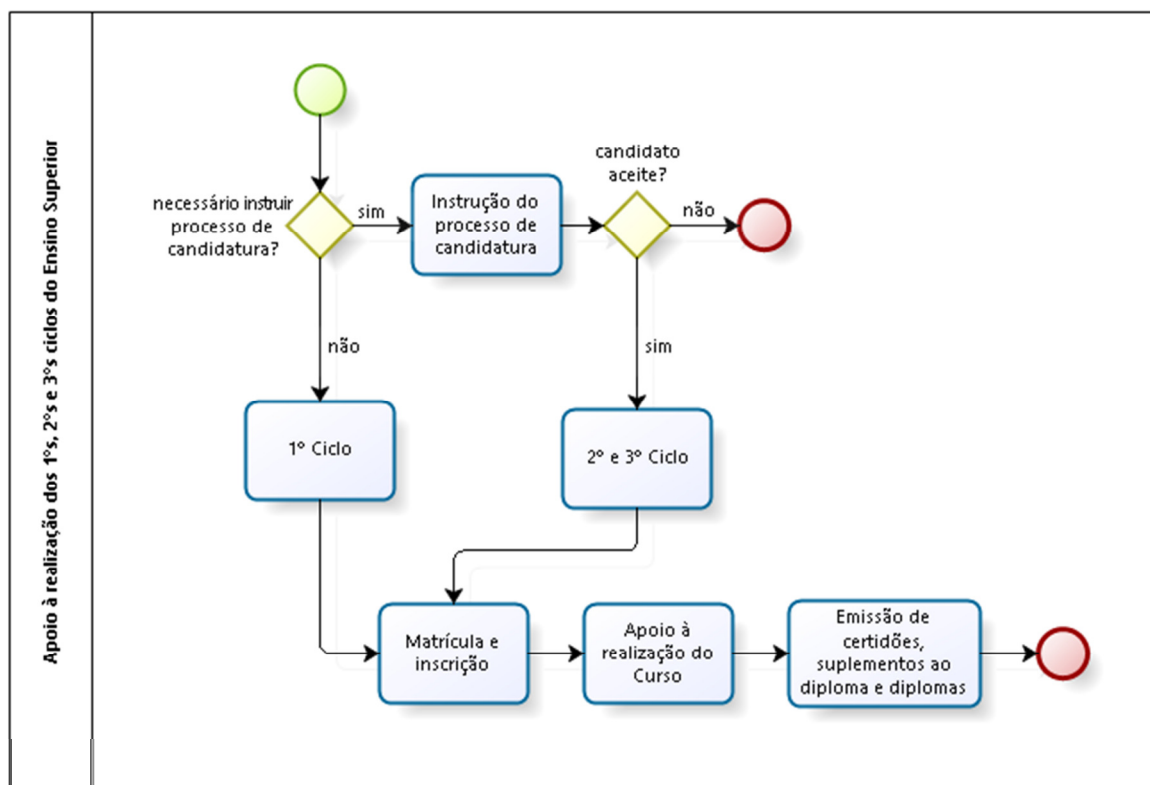


Figura 4 – Macroprocesso de tarefas executadas pelos Serviços Académicos

4.2. Elaboração de candidatura de 1º Ciclo

Este processo faz parte do conjunto de processos referentes à atividade “1º Ciclo” do Macroprocesso. Tem como objetivo a receção e validação das candidaturas de alunos provenientes do ensino secundário e que queiram ingressar numa das licenciaturas oferecidas pela NOVA IMS.

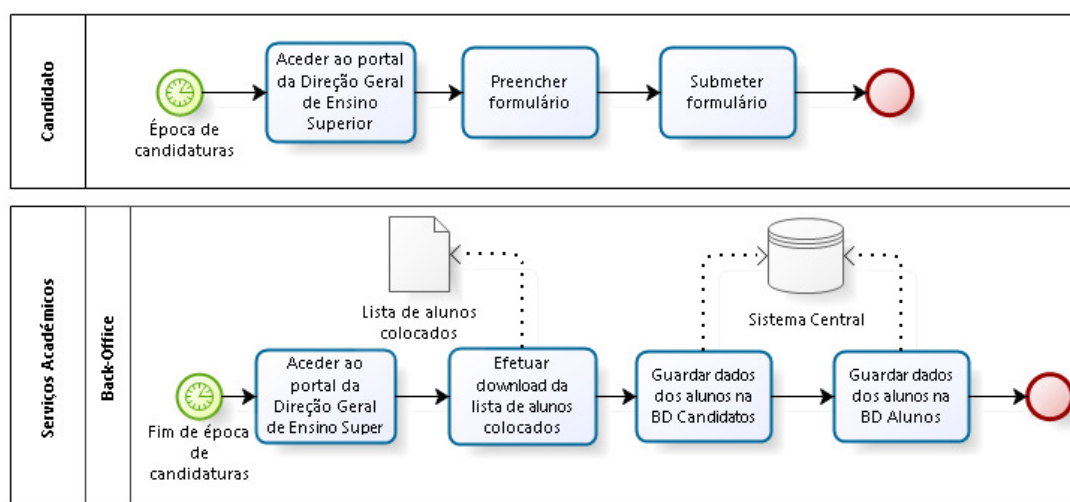


Figura 5 – Processo “Elaboração de candidatura de 1º Ciclo”.

4.3. Registo de matrícula

Este processo faz parte do conjunto de processos referentes à atividade “Matrícula e inscrição” do Macroprocesso. Tem como objetivo matricular os alunos aprovados nos respetivos cursos oferecidos pela NOVA IMS.

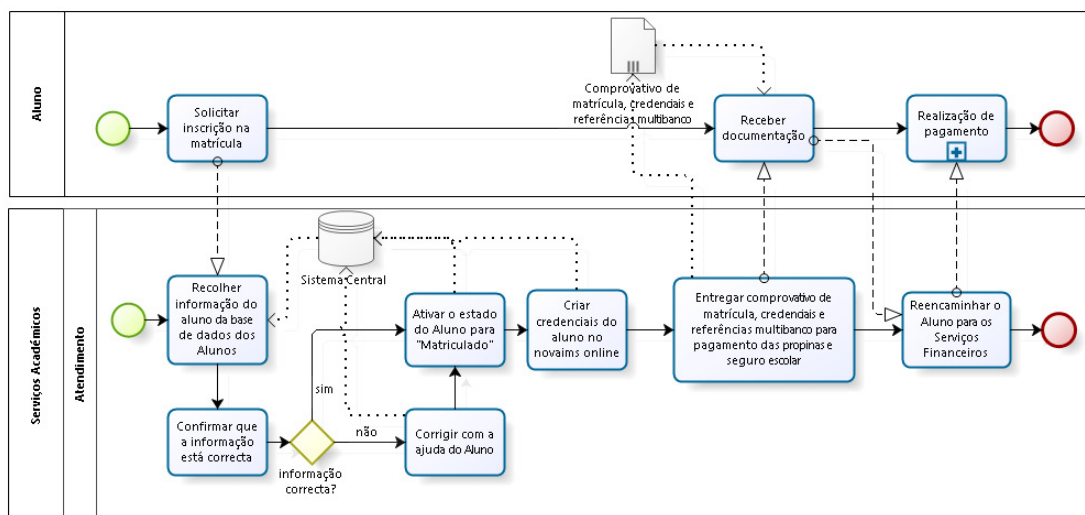


Figura 6 – Processo “Registo de matrícula”.

4.4. Realização de pagamento

Este subprocesso é transversal, surgindo em vários processos pertencentes ao conjunto de processos referentes às atividades “Apoio à realização do Curso” e “Emissão de certidões, suplementos ao diploma e diplomas” do Macroprocesso. Tem como objetivo o pagamento de serviços por parte do Aluno nos Serviços Financeiros.

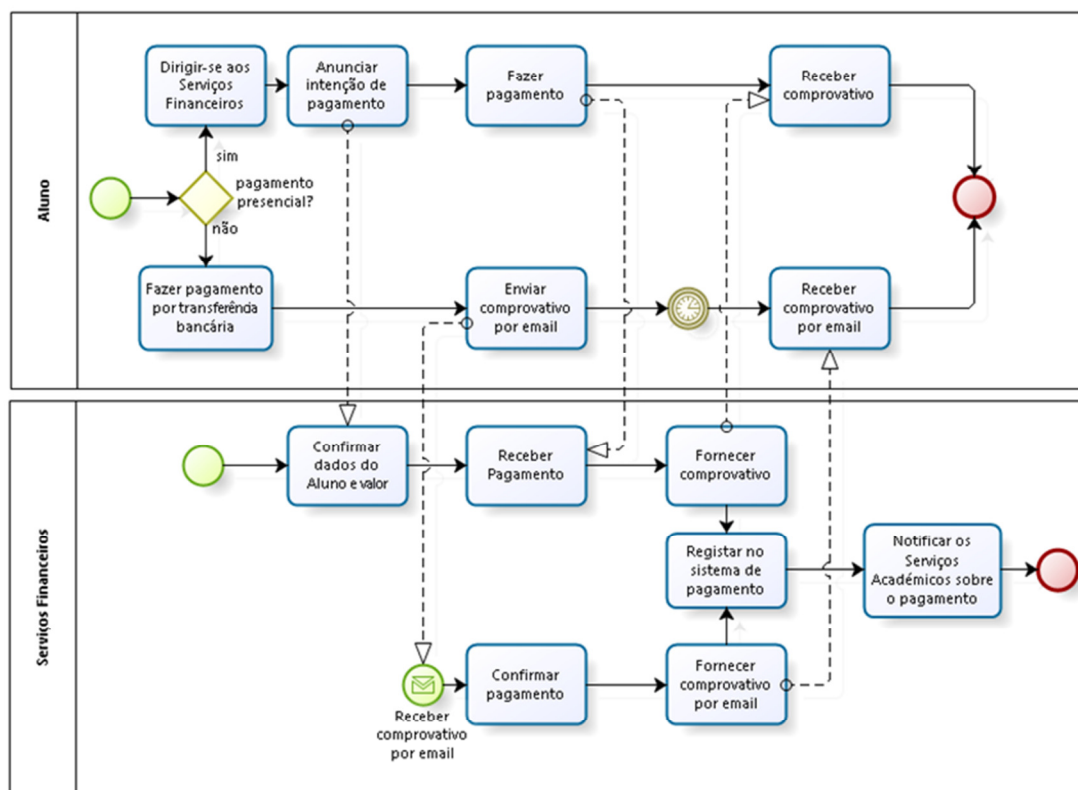


Figura 7 – Subprocesso “Realização de pagamento”.

4.5. Submissão da dissertação ou projeto ou estágio

Este processo faz parte do conjunto de processos referentes à atividade “Apoio à realização do Curso” do Macroprocesso. Tem como objetivo ajudar o aluno a submeter a sua tese de mestrado ou doutoramento.

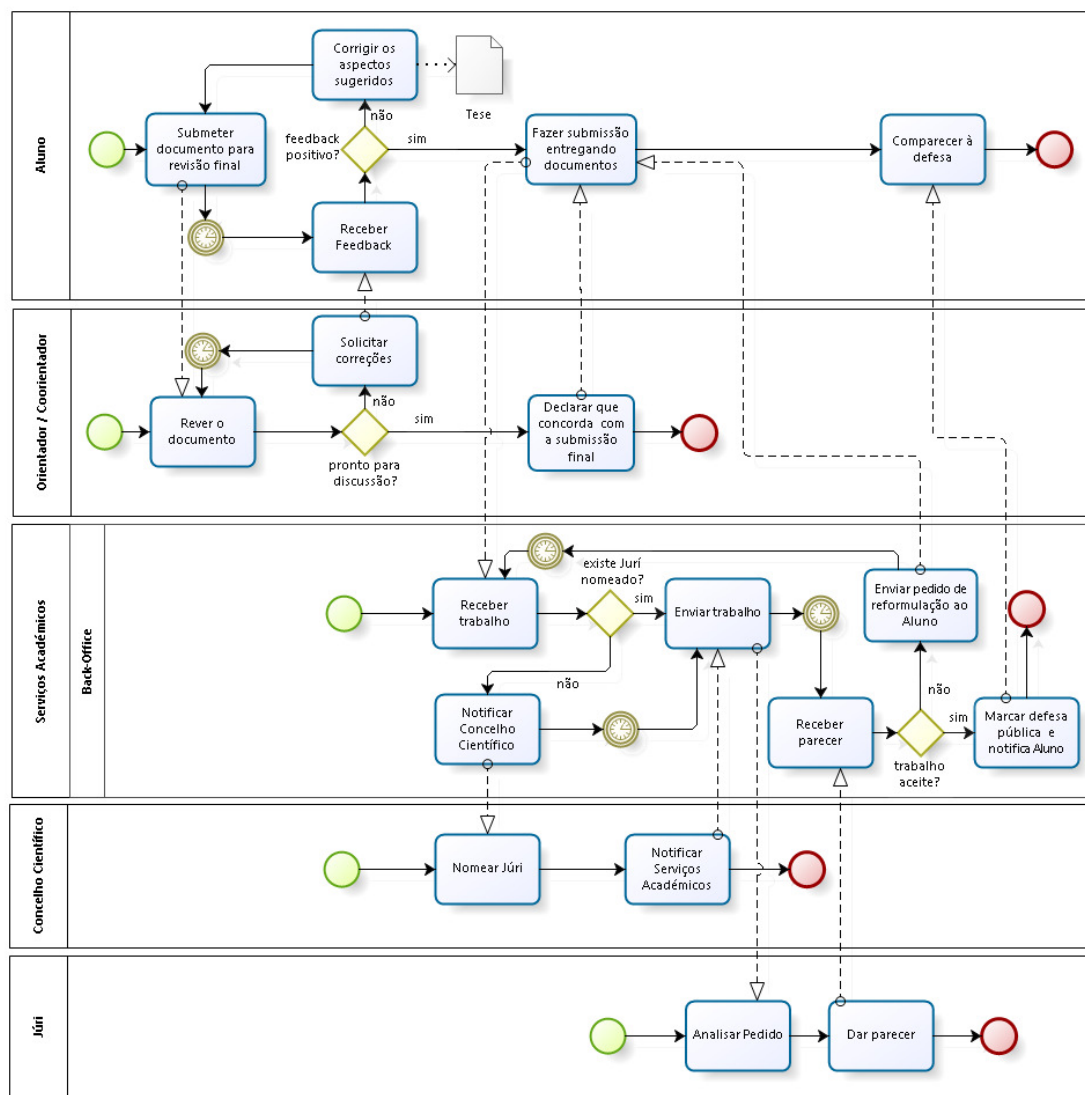


Figura 8 – Processo “Submissão da dissertação ou projeto ou estágio”.

4.6. Criação do calendário escolar

Este processo faz parte do conjunto de processos referentes à atividade “Apoio à realização do Curso” do Macroprocesso. Tem como objetivo a estruturação e validação do calendário referente ao ano escolar.

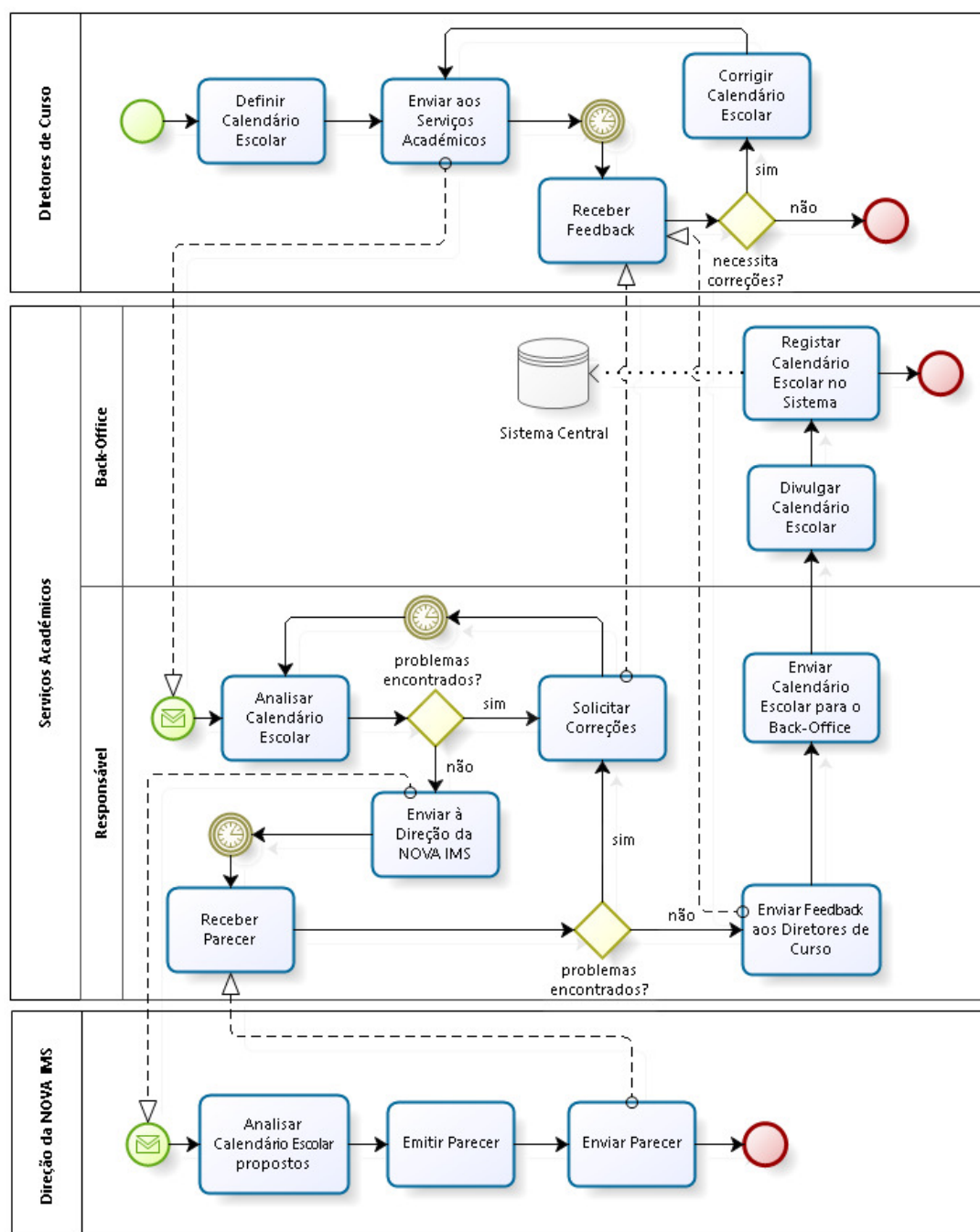


Figura 9 – Processo “Criação do calendário escolar”.

5. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

O objetivo principal desta investigação é oferecer um conjunto de modelos BPMN de processos académicos, tendo como ponto de partida o levantamento e análise dos processos da área de Serviços Académicos da faculdade Nova IMS da Universidade Nova de Lisboa, tendo em vista a sua posterior análise e melhoria.

Neste trabalho foram analisados e modelados ao nível de detalhe operacional 5 dos 33 processos académicos enunciado no ponto 3.1. O mesmo se aplica à especificação de entidades que se focou nesses mesmos 5 processos.

Como trabalho futuro proceder-se-á à análise crítica dos diagramas obtidos nesta fase de forma a permitir a realização de propostas de otimização e melhoria da execução.

Também se pretende que os modelos propostos sejam apresentados a outras instituições de ensino superior de modo a que se consigam definir processos e respetivos fluxos generalizados à área de gestão administrativa do ensino superior.

6. REFERÊNCIAS

- ABPMP. (2013). *BPM CBOK. abpmp* (Vol. 1). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bayer, F., & Kühn, H. (2013). *Prozessmanagement für Experten: Impulse für aktuelle und wiederkehrende Themen. SpringerLink : Bücher*. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-36995-7>
- BIZAGI. (2015). Bizagi Process Modeler User's Guide. Obtido 3 de Junho de 2015, de <http://help.bizagi.com/processmodeler/en/>
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards and Interfaces*, 34(1), 124–134. <http://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>
- FEUP. (2015). Serviços Académicos. Obtido 23 de Maio de 2016, de https://sigarra.up.pt/feup/pt/uni_geral.unidade_view?pv_unidade=73
- Guha, S., & Kettinger, W. J. (1993). Business process reengineering. *Information Systems Management. Information Systems Management*, 10(3), 13–22.
- Juric, M., & Sasa, A. (2009). Effective Process Modeling with BPM and BPMN. *RefCardz*.
- Moore, C., Benedict, T., Bilodeau, N., & Vitkus, P. (2013). *BPM CBOK Version 3. 0: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge*. ABPMP. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=QoT2ngEACAAJ>
- Netjes, M., Reijers, H. A., & Van Der Aalst, W. M. P. (2006). Supporting the BPM life-cycle with FileNet. Em *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 364, pp. 135–146).
- NOVA IMS. (2015). Serviços Académicos. Obtido 23 de Maio de 2016, de <http://www.novaims.unl.pt/servicos-e-comunidade-servicos-academicos>
- NOVA IMS. (2016). Quem Somos. Obtido 23 de Maio de 2016, de <http://www.novaims.unl.pt/quem-somos>
- Object Management Group. (2015). BPMN Specification - Business Process Model and Notation. Obtido 3 de Junho de 2015, de <http://www.bpmn.org/>
- Ong, O. M. G., Parida, R., & Mahapatra, S. (2011). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. Business* (Vol. 50). <http://doi.org/10.1007/s11576-008-0096-z>
- Samaranayake, P. (2009). Business process integration, automation, and optimization in ERP: Integrated approach using enhanced process models. *Business Process Management Journal*, 15(4), 504–526. <http://doi.org/10.1108/14637150910975516>
- StraightForward Methods LLC. (2012). Understanding BPM and Related Improvement Methodologies. Obtido de http://www.what-is-bpm.com/get_started/bpm_methodology.html
- Strnadl, C. F. (2006). Aligning Business and It: The Process-Driven Architecture Model. *Information Systems Management*, 23(4), 67–77. <http://doi.org/10.1201/1078.10580530/46352.23.4.20060901/95115.9>
- Universidade de Coimbra. (2014). Serviço de Gestão Académica. Obtido 23 de Maio de 2016, de <http://www.uc.pt/sga/index>
- Universidade de Lisboa. (2015). Departamento de Assuntos Académicos. Obtido 23 de Maio de 2016, de <http://www.ulisboa.pt/home-page/universidade/organizacao/servicos-centrais/departamento-de-assuntos-academicos/>
- White, S. A. (2004). Introduction to BPMN. *BPTrends*, 1–11. <http://doi.org/10.3727/000000006783982421>
- Zairi, M. (1997). Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*, 3(1), 64–80. <http://doi.org/10.1108/14637159710161585>

Metodologias de gestão do conhecimento considerando melhores práticas para a segurança da informação

Methodologies of knowledge management considering best practice for information security

Mateus Buogo, Unimed Nordeste RS Sociedade Cooperativa de Serviços Médicos Ltda, Brasil,
mbuogors@gmail.com

Anderson Yanzer, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil,
anderson.yanzer@ifrs.edu.br

Eduardo Basso, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil,
eduardobasso@gmail.com

Resumo

A economia está em constante evolução e os ativos intangíveis estão ganhando espaço e importância na continuidade de negócio das organizações. O conhecimento e a informação são os principais ativos das empresas, tornando-se estes um diferencial competitivo. Diante da dependência que as empresas possuem destes ativos, deve-se tratá-los de forma sistêmica e estratégica. A Gestão do Conhecimento surge nesse cenário com o intuito de estruturar o conhecimento organizacional, fazendo com que ele seja utilizado como um diferencial competitivo. A Segurança da Informação tem como objetivo a proteção das informações que circulam nas organizações, fazendo com que os riscos sejam mitigados. Esse estudo buscou identificar o grau de maturidade e conformidade dos processos de uma cooperativa médica no que tange Gestão do Conhecimento e Segurança da Informação, de acordo com metodologias já existentes.

Palavras-chave: Ativos Intangíveis; Diferencial Competitivo; Gestão do Conhecimento; Segurança da Informação

Abstract

The economy is constantly evolving, and intangible assets are gaining ground and becoming more important for organizations to continue doing business. Knowledge and information are the main assets of companies, which turns them into a competitive advantage. Given the dependence that companies have on these assets, they have to be treated in a systematic and strategic manner. Knowledge Management has arisen in this scenario in order to structure organizational knowledge, causing it to be used as a competitive advantage. Information security aims to protect the information circulating within organizations, so that risks are mitigated. The aim of this study is to identify the degree of maturity and compliance of the processes of a medical cooperative, regarding Knowledge Management and Information Security, in accordance with currently existing methodologies.

Keywords: Intangible Assets; Competitive Advantage; Knowledge Management; Information Security

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento é um dos ativos mais importantes das organizações, é o principal fator de produção do século XXI e a arquitetura das organizações muda por esse mister (Davenport & Prusak, 1998). As organizações criam valor sustentável por meio da alavancagem dos seus ativos intangíveis pois, dessa forma o conhecimento, quando reconhecido como ativo intangível, torna-se fator estratégico para o crescimento organizacional. Vale destacar que os ativos intangíveis representam 75% do valor das organizações sendo

somente 25% do seu valor, mensurado em ativos tangíveis (Kaplan & Norton, 2004). A Gestão do Conhecimento se apresenta no atual contexto organizacional com o objetivo de proteger o conhecimento e garantir a continuidade de negócio das organizações, entre outros fatores que promovem diferenciais competitivos.

Os ativos da informação estão dispersos nos ambientes organizacionais e estão sujeitos a diversos eventos potencialmente nocivos à segurança da informação organizacional (Marciano, 2006). Sendo assim, a informação juntamente com o conhecimento que ela gera, devem ser tratados de forma diferenciada na gestão empresarial. Metodologias para a proteção desses ativos podem ser aplicadas para que haja a continuidade dos negócios, protegendo os investimentos inerentes a eles. Como bem destaca o autor, a quarta perspectiva do mapa estratégico do Balanced Score Card (BSC), enfatiza a importância do investimento em ativos intangíveis para o crescimento organizacional (Marciano, 2006).

Ao mesmo tempo, a Segurança da Informação torna-se promotora da gestão do conhecimento nas empresas, já que o ativo “conhecimento” é de grande valor à organização e deve ser protegido, para que dessa forma seja garantida a continuidade destas. De acordo com a ISO/IEC 27001:2013¹, segurança da informação é “preservação da confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação, adicionalmente, outras propriedades, tais como autenticidade, responsabilidade, não repúdio e confiabilidade, podem também estar envolvidas.”

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar, através de um estudo de caso, o grau de maturidade e conformidade dos processos de uma cooperativa médica no que tange Gestão do Conhecimento e Segurança da Informação, de acordo com metodologias já existentes.

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO

O conhecimento é considerado um ativo dentro das organizações e deve ser gerenciado, para que dessa forma seja utilizado como continuidade de negócio focando a manutenção da cadeia de valor. O conhecimento gerado dentro das organizações é oriundo dos processos diários e do conhecimento individual de cada colaborador que o detém de forma tácita. O cerne do conhecimento organizacional está fortemente ligado às pessoas. Nonaka e Takeuchi (2007) afirmam que o conhecimento é criado apenas pelos indivíduos. Em outras palavras, uma organização não pode criar conhecimento por si mesma, sem os indivíduos. É muito importante, portanto, que a organização apoie e estimule as atividades criadoras de conhecimento dos indivíduos ou que proporcione os contextos apropriados para elas.

Na era da Nova Economia o conhecimento tornou-se a matéria prima para sustentação empresarial. A vantagem competitiva não está mais sendo potencializada por fatores tradicionais, como localização geográfica e mão de obra barata, eles estão sendo derrubados pela importância estratégica atribuída ao conhecimento. (Terra, 2000). Vale destacar que, para Drucker (1991), o maior desafio com o qual os gerentes dos países desenvolvidos se deparam é aumentar a produtividade dos trabalhadores do

¹ ISO/IEC 27001:2013: <https://www.27001.pt/>

conhecimento e da área de serviços. Tal desafio, que dominará a agenda gerencial durante várias das próximas décadas, acabará determinando o desempenho competitivo das empresas.

Vários autores Choo (2005), Davenport e Prusak (1998), Feldmann (2001), Fischer (2001), Nonaka e Takeuchi (1995), apresentam definições sobre a gestão do conhecimento, seus benefícios e desafios. Novas abordagens surgem em forma de metodologias e tecnologias para auxiliarem nos processos da gestão do conhecimento, pois ainda são muitos os desafios para as empresas e especialistas da área. Mesmo com a gestão do conhecimento não sendo uma área de estudos recente e apesar de todo incremento tecnológico dos últimos anos que contribuíram, direta ou indiretamente, para alavancar a gestão do conhecimento nas organizações, tem-se muitas dificuldades para implantação de projetos bem sucedidos nesta área. Pode-se atribuir a estas dificuldades muitas variáveis, que vão desde aspectos tecnológicos e metodológicos a fatores organizacionais e comportamentais.

“Organizações aprendem somente através de indivíduos que aprendem. Aprendizagem individual não garante aprendizagem organizacional. Mas sem ela a aprendizagem organizacional não ocorre” (Senge, 2006)

Buono e Poufelt (2005) apontam que a gestão do conhecimento está saindo da primeira para a segunda geração. Na primeira geração, o conhecimento era considerado uma possessão, sendo algo que poderia ser capturado. A gestão do conhecimento era baseada em questões técnicas de como capturar e distribuir o conhecimento através de ferramentas como sistemas de gerenciamento de informações, repositórios de dados, etc. A segunda geração é caracterizada pelo knowing-in-action. O conhecimento é concebido como um fenômeno social e as soluções devem considerar sistemas humanos complexos, comunidades de práticas, zonas de conhecimento e estruturas de suporte.

Assim, a Gestão do Conhecimento se apresenta como relevante para a continuidade dos negócios, sendo ela decisiva para o crescimento empresarial e na sustentação da cadeia de valor que gera capital financeiro necessário para manter as organizações atualmente.

3. MODELOS DE MATURIDADE DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

A Gestão do Conhecimento tem como uma de suas características a complexidade em implementá-la. Para que a gestão do conhecimento realmente aconteça no ambiente organizacional, vários processos devem ser implementados e paradigmas devem ser repensados. Dalkir (2005) afirma que a gestão do conhecimento deve possuir uma estrutura conceitual para que consiga alcançar os benefícios esperados com sua implementação.

Um aspecto importante na implantação da gestão do conhecimento é a adoção de um modelo que contemple, mesmo que de forma genérica, a concepção de como a empresa deve compreender e adotar práticas de gestão do conhecimento. Dentre os principais modelos para a Gestão do Conhecimento vale destacar o de Krogh e Ross (Dalkir, 2005), de Nonaka e Takeuchi (2008) e Choo (2005).

O modelo proposto por Krogh e Ross (Dalkir, 2005) tem como base a sua epistemologia, ou seja, está focado na origem do conhecimento, sendo ele dividido em conhecimento individual e conhecimento social. Esse

modelo enfatiza o autoconhecimento, fazendo com que o indivíduo não tenha influências do ambiente externo. Nesse modelo é proposto que as organizações busquem facilitadores de conhecimento nos lugares que desejam estimular o desenvolvimento do conhecimento individual e como ele irá se fundir na organização.

Para modelagem de Nonaka e Takeuchi (2008) o foco é a integração dos dois tipos de conhecimento, sendo eles o tácito e explícito. A construção da organização necessita integrar esses dois opostos. Nesse modelo é definido que o conhecimento não se origina de forma cíclica ou por sequência de processos, mas, sim, de forma espiral em uma interação entre o conhecimento tácito e explícito.

Já no modelo proposto por Choo (2003) o foco está em como as informações manipuladas no dia-a-dia podem resultar na criação de novos conhecimentos e dar posteridade à ele. A absorção de informações do ambiente externo em cada ciclo de aprendizagem é o propulsor desse modelo. Ele organiza todo processo de obtenção da informação e a transformação em conhecimento dividindo em quatro etapas: (1) Mudança Ecológica; (2) Interpretação/Representação; (3) Seleção; (4) Retenção. Seguindo essas etapas, é possível criar um processo de construção de sentido auxiliando na criação do conhecimento.

Destacamos o modelo de Nonaka e Takeuchi (2008), para os quais a criação do conhecimento depende da conversão e interação entre o conhecimento tácito e o explícito. Nonaka e Takeuchi (2008) defendem a conversão de quatro formas: (1) Socialização: de tácito para tácito; (2) Externalização: de tácito para explícito; (3) Combinação: de explícito para explícito; e (4) Internalização: de explícito para tácito. A esse ciclo os autores deram o nome de Espiral do Conhecimento ou modelo SECI.

Todo processo inicia-se com a socialização, onde o indivíduo compartilha o seu conhecimento com outro indivíduo através de experiências diretas. Após compartilhar o conhecimento, o indivíduo articula esse conhecimento cocriado para um grupo de pessoas, sendo essa a Externalização. Quando há a sistematização desse conhecimento, temos a combinação que ocorre do grupo para toda organização e por fim cada indivíduo em particular recebe esse conhecimento e efetua a internalização dele, ele aprende o novo conhecimento transformando-o em tácito novamente, completando o ciclo de criação de conhecimento. (Nonaka e Takeuchi, 2008).

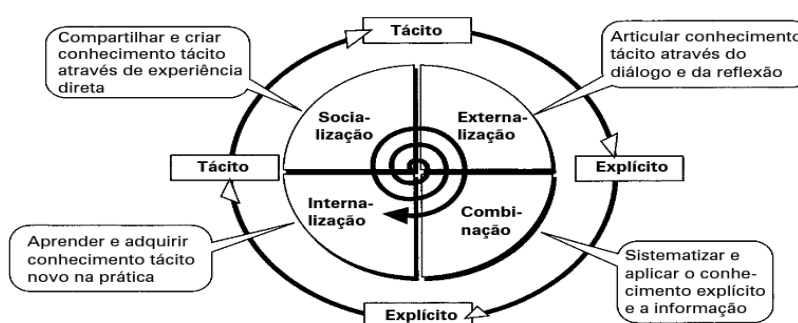


Figura 01 - Processo SECI

Para o contexto deste trabalho, a metodologia escolhida para servir de parâmetro na análise realizada com a realidade da empresa foi a metodologia desenvolvida por Nonaka e Takeuchi (2008), por apresentar característica expostas em Cerchione et. al (2015) onde é realizada uma revisão sistemática de gestão do conhecimento para pequenas e medias empresas.

4. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

A informação é um conjunto de dados utilizados para a transferência de uma mensagem entre indivíduos e/ou máquinas em processos comunicativos ou transacionais (Sêmola, 2003). Para o autor, a inteligência competitiva dos negócios é representada pela informação e ela deve ser catalogada como um ativo preponderante para a organização. A informação deve ser manipulada de forma cautelosa.

Ao mesmo tempo, a informação, assim como o conhecimento, é um ativo intangível que se mostra essencial para a sobrevivência das empresas, independente do seu porte ou do seu ramo de atividade. Como já destacado, os ativos intangíveis representam 75% do valor das organizações sendo somente 25% do seu valor, mensurado em ativos tangíveis. (Kaplan & Norton, 2004).

A Segurança da Informação, e todos os seus conceitos e práticas, surge nesse ambiente com o intuito de proteger e gerenciar a informação, tratando-a como um ativo preponderante às organizações, focando a continuidade de negócio e mudando a cultura organizacional das empresas. Segurança da Informação é a proteção de informações, sistemas, recursos e serviços contra desastres, erros e manipulação não autorizada, de forma a reduzir a probabilidade e o impacto de incidentes de segurança (Dias, 2004), (Silva & Tomaél, 2007), (Mitinick, 2003). Também pode ser definida, em termos gerais, através de 3 propriedades ou pilares, que são: a integridade, a disponibilidade e a confidencialidade. A integridade relaciona-se com a fidedignidade e totalidade da informação bem como sua validade de acordo os valores de negócios e expectativas. Já a disponibilidade relaciona-se com a disponibilidade da informação quando exigida pelo processo de negócio hoje e no futuro. Também está ligada à salvaguarda dos recursos necessários e capacidades associadas. Por fim, a confidencialidade está relacionada com a proteção de informações confidenciais para evitar a divulgação indevida. Dias (2004), Sêmola (2003), Oliveira(2001), Lyra (2008).

É importante destacar que, assim como a Gestão do Conhecimento possui técnicas e boas práticas para seu desenvolvimento na sociedade e nas organizações, a Segurança da Informação também se faz valer de boas práticas e normas, como a ISO/IEC 27001, que organiza e facilita a gestão da mesma. A norma ISO/IEC 27001 reúne todas as melhores práticas de segurança da informação pesquisadas e testadas em empresas dos principais países. Sua aceitação é de nível global e ela é usada de referência para desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI), muito semelhante ao Sistema de gestão da Qualidade (SGQ) proposto pela ISO/IEC 9001, sendo que os dois sistemas podem integrar e se complementar.

Um dos pontos chave para obtenção de Segurança da Informação é desenvolver e aplicar uma Política de Segurança da Informação. De acordo com os princípio da norma ISO/IEC 27001 a política define objetivos e

estabelece princípios para ações relacionadas com a segurança da informação considerando todos os requisitos de negócio da empresa. Ela está alinhada com o contexto estratégico de gestão de riscos da organização. Após ser elaborada antes de ser colocada em produção a política deve ser aprovada pela direção da empresa para que seja aplicada a todos os que tiverem algum envolvimento com a mesma.

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo adotou a abordagem qualitativa, a qual é apropriada para a análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais (Flick, 2009). Como estratégia de pesquisa se adotou o estudo de caso, pois este é adequado para investigar fenômenos contemporâneos em profundidade e em seu contexto real (Yin, 2010).

Esta pesquisa foi realizada em uma cooperativa de serviços de planos de saúde no Brasil, na cidade de Caxias do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. A organização possui hospital próprio e oferece serviços como pronto atendimento, medicina preventiva, farmácia e laboratório.

A pesquisa foi realizada na empresa como um todo, buscando verificar a Gestão do Conhecimento como um processo genérico e aplicável a todos os setores. Os dados foram coletados mediante entrevistas com colaboradores, coleta de documentos e observação assistemática. As entrevistas foram realizadas com 32 participantes da empresa, sendo que estas foram enviadas por e-mail. Foram entrevistados um superintendente, cinco coordenadores, cinco analistas, vinte colaboradores e um funcionário terceirizado.

Os documentos analisados foram as instruções de trabalho juntamente com os formulários exigidos pela ISO/IEC9001 e também a política de segurança da informação com o plano de aplicabilidade da ISO/IEC27001. Já a observação realizada pelo pesquisador foi com o intuito de perceber aspectos que os indivíduos não têm consciência, mas manifestam involuntariamente). Foram observados os processos gerenciais dos setores de Contas, Call Center, Gestão de Operação de Mercado, TI, Gestão de Pessoas, Jurídico, Saúde Ocupacional, Financeiro, Gestão de Prestadores, Qualidade, Espaço Médico, Medicina Preventiva e Internações do Hospital, com o intuito de verificar como o conhecimento era administrado na organização. A escolha da abrangência de toda cooperativa foi em virtude da organização possuir a certificação ISO9001:2005 e dessa forma todos os processos já estarem mapeados, facilitando a aplicação de novos métodos e melhores práticas.

A análise dos dados se deu por triangulação de dados (Miles, Huberman & Saldaña, 2014), os quais foram documentos, entrevistas e teoria. Para os autores, triangulação é um meio de obter resultados por meio de várias perspectivas e fontes, usando diferentes métodos.

A análise da documentação foi embasada nos documentos exigidos pela ISO 9001:2005, da qual a empresa possui certificação, afim de verificar sua consistência no que tange gestão do conhecimento e segurança da informação.

6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para efetuar a compilação dos dados, da entrevista de profundidade e coleta foi utilizado o software Microsoft Excel e a partir deste, puderam ser compilados os dados para demonstrar os níveis de maturidade inerentes a gestão de conhecimento e segurança da informação por parte das áreas.

6.1. *Análise documental: Gestão do Conhecimento*

A cooperativa possui a certificação da ISO9001 e a Acreditação Hospitalar, esses dois selos exigem que as empresas tenham seus processos padronizados e cumpram uma série de requisitos e normas afim de que se mantenham certificadas.

Para atender os requisitos de certificação a cooperativa detém toda documentação inerente aos processos da sua cadeia de valor. A documentação é atualizada regularmente de forma cíclica garantindo dessa forma que sempre esteja atualizada. Dá-se o nome de Instrução de Trabalho (IT) a todos esses documentos que representam a transformação do conhecimento tácito em explícito.

Não há uma cultura de Gestão do Conhecimento sistematizada nos processos e nas pessoas, porém de forma empírica a cooperativa consegue manipular o conhecimento tácito e na medida do possível convertê-lo em explícito, mesmo que de forma incipiente, quando proporciona o acesso à documentação, objetivos estratégicos e informações cooperativista por parte de todos os colaboradores.

A documentação existente na cooperativa explana um grau de maturidade estruturado para gestão da informação. De forma implícita a gestão do conhecimento ocorre dentro da empresa, porém de forma empírica, fazendo com que não seja um processo maduro com foco em práticas sistematizadas.

6.2. *Análise documental: Segurança da Informação*

A cooperativa possui uma Política de Segurança da Informação, elaborada pelo setor de Tecnologia da Informação e mantida pelo mesmo. Essa política é atualizada periodicamente adaptando-a à realidade da cooperativa de acordo com suas necessidades.

A Política de Segurança da Informação da cooperativa abrange tanto questões tecnológicas de segurança como questões culturais. Toda política está fundamentada na manutenção dos três pilares da segurança da informação: Integridade, Confidencialidade e Disponibilidade. Apesar de existir a política, ainda não há uma cultura de segurança instaurada na cooperativa.

Observa-se que a cooperativa possui grau de maturidade singela no que tange segurança da informação. O fato de possuir uma política de segurança da informação traz essa maturidade documental à empresa, porém os processos documentados nas IT's precisam ser reavaliados.

6.3. Análise de grau de conformidade com uma metodologia de Gestão do Conhecimento

Conforme apontado na Seção 2, a metodologia escolhida para este trabalho é a proposta por Nonaka e Takeuchi (2008), que está fundamentada no conceito de Espiral do Conhecimento e nos seus métodos de conversão sendo potencializadas por cinco promotores de conhecimento. Para avaliar o grau de conformidade e maturidade dos processos, foi efetuada uma análise de cada etapa da espiral do conhecimento e ao final uma avaliação de como os promotores do conhecimento estão presentes na cooperativa.

O primeiro passo para a espiral do conhecimento é a Socialização. A cooperativa trata, mesmo que de forma empírica, várias formas de incentivar que os funcionários interajam para a troca de conhecimento. A socialização no processo de adaptação de novos funcionários é um exemplo, onde é preenchido um documento formal informando os treinamentos que foram repassados, munindo de conhecimento o novo colaborador.

A etapa seguinte na Espiral do Conhecimento é a Externalização. A cooperativa possui diversos processos que estão em conformidade neste quesito. A documentação é fortemente empregada na empresa para que todos os processos sigam padrões. O gestor de cada setor é incumbido de efetuar essa documentação com o apoio de sua equipe que detém conhecimento prático dos processos, sendo essa uma forma valiosa da Externalização do conhecimento para que haja posteridade do mesmo.

O terceiro processo da Espiral do Conhecimento é a Combinação. Devido à certificação na ISO9001 e a Acreditação Hospitalar Nível 3 da ONA, o processo mais formalizado é a Combinação. É de exigência dessas normas que todo conhecimento estratégico e processual seja transmitido para todos os colaboradores da organização. Dentro da cooperativa foram criados diversos comitês, como por exemplo o Comitê de Melhorias, onde periodicamente ele reúne-se para discutir melhorias nos processos da cooperativa que quando verificadas são repassadas à toda organização por esse grupo. O Comitê de melhorias é multidisciplinar sendo formado por representantes de vários setores e dessa forma é potencializada a inovação dos processos, devido a troca de conhecimento.

O último processo da Espiral do Conhecimento é a Internalização. A Internalização é talvez o processo mais complexo de ser averiguado, pela subjetividade do conceito de aprendizagem. A iniciativa da empresa é disponibilizar formas, como treinamentos e dinâmicas de socialização, para proporcionar que os colaboradores tenham acesso ao conhecimento organizacional relevante, façam as suas combinações e que, a partir daí, realizem seus processos de internalização e ancoragem de novos conhecimentos.

A análise de conformidade dos processos da cooperativa de acordo com a metodologia de Espiral do Conhecimento, demonstrou que existem práticas de gestão do conhecimento no que tange processos padrões e documentos exigidos pelas normas ISO9001 e Acreditação Hospitalar.

Nonaka e Takeuchi (2008) defendem a ideia de que existem cinco condições promotoras de conhecimento que subsidiam a criação de conhecimento dentro desse processo de Espiral do Conhecimento. As cinco condições promotoras são: (1) Incutir uma visão de conhecimento; (2) A gestão de conversações; (3) A

mobilização de ativistas do conhecimento; (4) A criação do contexto correto; (5) A globalização do conhecimento local. A seguir serão apresentadas as cinco condições promotoras, conforme Nonaka e Takeuchi (2008) e o grau de conformidade destes na empresa analisada.

- **Incutir uma visão de conhecimento:** é definida como a atividade de repassar a estratégia organizacional à todos os membros da empresa, para que seja de conhecimento global a dinâmica do negócio.. A empresa possui quadros distribuídos por toda cooperativa denominados “Gestão à Vista” onde estão explícitos os objetivos de negócio da empresa, o resultado mensal de todos os indicadores pertinente à empresa e aos setores. Outros métodos de repasse do conhecimento estratégico existem na cooperativa, mas todos servem para subsidiar o processo de “Gestão à Vista”.
- **Gestão de Conversações:** para Nonaka e Takeuchi (2008) a essência das atividades organizacionais reside na comunicação e sob essa premissa surge o segundo promotor do conhecimento, definida pelos autores como sendo facilitadores de comunicação em relação às atividades organizacionais. Esse promotor está intimamente ligado a criação de um BA corporativo (Carvalho, 2012). Observa-se que na cooperativa não existe a cultura da criação de um BA, porém de uma forma empírica ambientes de BA são criados, tanto virtuais quanto físicos. Em uma análise macro, pode-se considerar que a cooperativa dedica-se à proporcionar ambientes adequados para troca de conhecimento e discussões que serão cruciais nas tomadas de decisões e criação de novos conhecimentos.
- **Mobilização de ativistas do conhecimento:** Todo conhecimento gerado deve ser divulgado, caso contrário não será efetiva a sua criação. Este terceiro promotor de conhecimento é de suma importância para divulgação do conhecimento. Como exigência das certificações, de que todos os colaboradores devem estar ciente de todas informações da empresa, esse promotor já demonstra-se presente em um nível aceitável na cooperativa. A empresa ainda possui um setor de endomarketing que é responsável pelas divulgações internas de todas informações pertinentes à cooperativa, portanto há grande conformidade com esse promotor.
- **Criação do contexto correto:** é o quarto promotor proposto e os autores advogam que o contexto correto é a convergência de uma estrutura organizacional com fatores de relacionamento e colaboração mútuos entre todos os membros da empresa. A estrutura organizacional, bem como o comprometimento da alta administração estão presente na cooperativa, uma vez que é exigência das certificações conquistadas, a estrutura organizacional adequada para subsidiar toda gestão integrada juntamente com o comprometimento de todos envolvidos.
- **Globalização do conhecimento:** O último promotor de conhecimento tem como premissa que todo conhecimento gerado, mesmo que em unidades remotas, deve ser disseminado à toda empresa. A cooperativa está situada geograficamente em 8 cidades da região nordeste do Rio Grande do Sul. A globalização do conhecimento se faz necessária para que todas regiões estejam em conformidade com os requisitos certificações instauradas na cooperativa. Atualmente a cooperativa está em

conformidade com esse promotor, uma vez que já é processo inerente do seu dia-a-dia a interação entre todas as unidades para que os processos sejam padronizados entre os colaboradores.

Os fatores que subsidiam a criação do conhecimento também apresentam conformidade, isso proporciona que a cooperativa realize a gestão do conhecimento de uma forma apurada, mesmo que implícita, em seus processos, porém não existem processos definidos para manipular o conhecimento gerado diariamente e que não estão ligados de forma efetiva aos processos da cooperativa.

Existem facilitadores tecnológicos para disseminação do conhecimento, como é o caso de e-mail, software de mensageria corporativa, por exemplo, porém é algo empírico, o conhecimento é criado, repassado, porém não há posteridade do mesmo. Não há conformidade nesse tipo de conhecimento gerado e que muitas das vezes impulsiona a cadeia de valor.

6.4. *Análise do grau de conformidade com metodologia de Segurança da Informação: ISO27001*

A norma ISO27001, é reconhecida mundialmente como ferramenta para implementação de Segurança da Informação. Essa norma foi desenvolvida reunindo as melhores práticas de segurança da informação testadas e implementadas em empresas internacionais. Dessa forma será utilizada a parametrização dessa norma para verificar o grau de conformidade do ambiente da cooperativa no que se refere segurança da informação.

Em anexo à norma existem 114 controles, sendo eles o Anexo A da norma, que são auditados em um processo de certificação. O órgão certificador exige um Plano de Aplicabilidade dos controles impostos na norma, por esse motivo, será utilizado esse plano para verificar o nível de maturidade da cooperativa.

6.4.1. *Análise do Plano de Aplicabilidade*

O plano de aplicabilidade demonstra o grau de conformidade em que a empresa se encontra em relação as boas práticas de segurança proposta pela ISO27001. Realizando a análise do mesmo, podemos balizar o nível de maturidade de segurança do ambiente e direcionar esforços para aumentar o grau de conformidade de segurança da informação.

A análise do Plano de Aplicabilidade demonstrou que a cooperativa está com 40% de conformidade, possuindo 46 controles realizados dos 114 propostos pela norma. Esses controles estão divididos em 14 objetivos de controle. O gráfico abaixo demonstra a porcentagem de conformidade em cada uma dessas áreas.

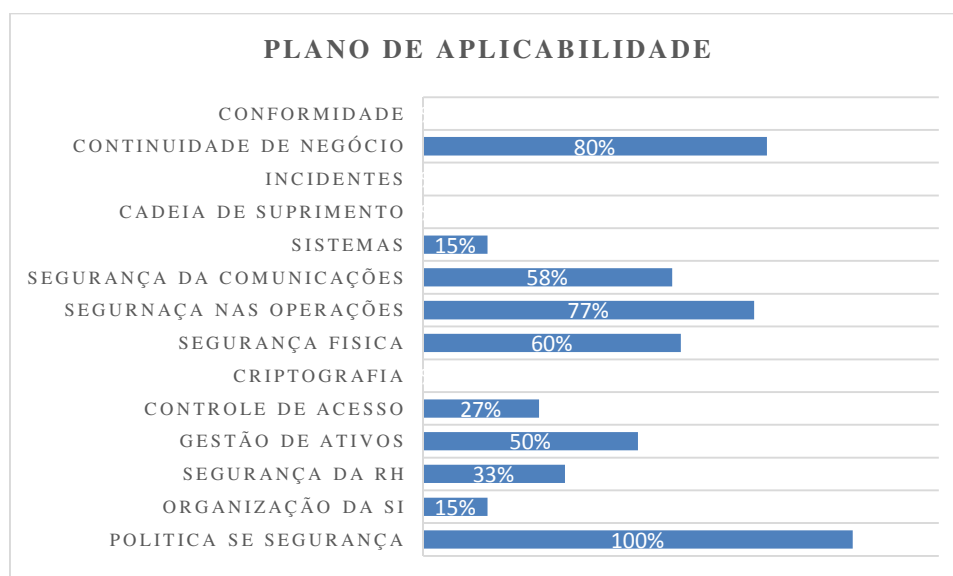


Gráfico 1 - Plano de Aplicabilidade

Pode-se perceber que a maior conformidade está nos controles relacionados à infraestrutura de tecnologia. A cooperativa realiza investimentos regulares em infraestrutura de TI que possibilitam atender grande parte dos controles propostos pela norma, fazendo com que se mantenha a continuidade de negócio e a disponibilidade das informações estratégicas e vitais para o negócio.

Em contrapartida, observamos que os controles relacionados à cultura organizacional e aos processos diários, estão aquém do esperado, fragilizando dessa forma a construção da segurança da informação a nível empresarial, sendo esses os pontos mais críticos para sustentação da cultura de segurança.

A continuidade de negócio é abordada de forma coesa na cooperativa e já é trabalhada com prioridade nos processos. A análise apontou 80% de conformidade com os controles que auxiliam na continuidade de negócio, isso faz com que empresa seja consolidada, porém não elimina as falhas de segurança, que podem gerar perdas de informações preponderantes para o negócio.

Várias vulnerabilidades são identificadas por falta de implementação de controles exigidos pela norma ISO27001. Observa-se então, que a cooperativa deve aumentar seu grau de maturidade dos processos e dedicar esforços na disseminação da cultura de segurança da informação.

6.5. Análise da pesquisa empregada aos colaboradores

Foram entrevistados um total de 32 colaboradores de 13 setores diferentes. O setor que deteve maior colaboração foi o Financeiro com 22% das pesquisas respondidas conforme Gráfico 2:

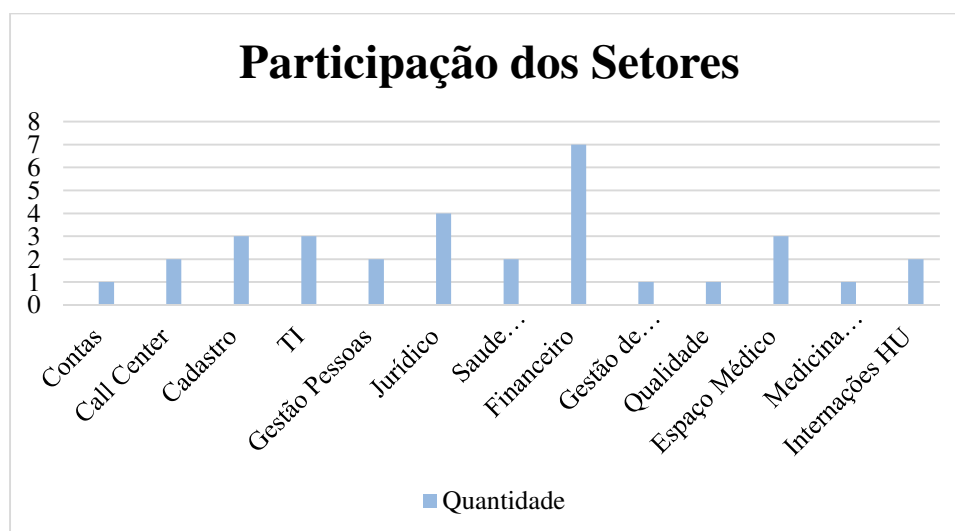


Gráfico 2 - Participação dos Setores

A análise dos resultados demonstrou que os colaboradores da cooperativa percebem o conhecimento como ponto visceral para alavancagem econômica da cooperativa, uma vez que o percentual de pessoas que julgaram o conhecimento como ativo da organização e que o mesmo deve ser gerenciado chegou a 91% das respostas entre todos os setores.

Quando instigados a analisar os processos da cooperativa, afim de avaliar se a mesma toma ações que subsidiam a Gestão do Conhecimento, houve um posicionamento de 84% dos entrevistados, afirmando que existe atualmente a preocupação por parte da empresa em gerir o conhecimento, através de processos já implementados.

Ambientes propícios para criação do conhecimento, o BA, são preponderantes para que haja a Gestão do Conhecimento. Ao questionar os entrevistados, sobre os ambientes que a Unimed NERS proporciona, 81% afirmam que já existem ambientes que facilitam a criação de conhecimento e a sua disseminação. Mesmo de uma forma implícita, pode-se notar que para a maioria dos colaboradores a cooperativa já investe em conhecimento.

De forma unanime, todos os entrevistados julgaram o conhecimento como diferencial competitivo no cenário mercadológico atual, justificando suas respostas referindo-se que as empresas que possuem maior conhecimento e sabem gerencia-lo conseguem potencializar seu marketshare.

Também com 100% das respostas, todos os entrevistados afirmaram que a Segurança da Informação é importante, tendo em vista que a informação é um ativo estratégico e deve ser dedicado esforços para garantir a segurança da mesma dentro do ambiente corporativo.

Na Segurança da Informação o elo mais fraco é o fator humano, que pode ser facilmente iludido e explorado. Ao questionar os colaboradores sobre Engenharia Social, um número expressivo de 41% dos entrevistados respondeu que não tem conhecimento do que se tratava.

A cooperativa conta com uma Política de Segurança da Informação que rege todas as regras de segurança da cooperativa, e que deveria ser de conhecimento de todos sua existência e seu objetivo. Quando questionados sobre o objetivo da política, 28% dos entrevistados desconhecem sua existência ou objetivos, demonstrando que não há uma divulgação estruturada das regras de segurança à todos os setores e colaboradores.

A análise final dessa pesquisa, de forma macro, evidencia que 88% dos colaboradores entrevistados acreditam que o conhecimento e a informação são ativos estratégicos e que devem ser gerenciados. Esse grupo ainda enfatiza a importância da segurança da informação para a continuidade de negócio da cooperativa e os mesmos detêm conhecimento sobre o assunto e afirmam, que a cooperativa está voltada para a gestão do conhecimento mesmo que de forma implícita e mais empírica do que sistematizada.

7. CONCLUSÃO

A realização desse trabalho permitiu mensurar a importância do conhecimento para a manutenção da cadeia de valor da empresa analisada e também o quanto defasado está a sua gestão no ambiente empresarial. Da mesma forma, pode-se avaliar a importância estratégica da segurança da informação para o negócio e criar uma interface entre os dois temas para que haja a gestão do conhecimento de forma segura, garantindo a continuidade do negócio da empresa com mais robustez.

Para o sucesso deste trabalho, fez-se necessário a análise do ambiente atual da cooperativa, pontuando as não-conformidades dos processos de acordos com metodologias reconhecidas, tanto de Gestão do Conhecimento quanto de Segurança da Informação, permitindo de forma assertiva, medir a aderência dos processos com as mesmas e seu grau de maturidade.

Para que o objetivo principal deste trabalho fosse alcançado, os seguintes tópicos foram desenvolvidos:

- A pesquisa bibliográfica sobre os principais conceitos e metodologias possibilitou identificar os modelos mais aderentes à realidade da cooperativa, efetuar uma interface entre eles e analisar o grau de maturidade dos processos com os modelos selecionados.
- Uma metodologia de gestão do conhecimento, baseada em Nonaka e Takeuchi (2008), foi utilizada como parâmetro para avaliar a realidade da empresa. Esta foi utilizada juntamente com as melhores práticas de segurança da informação, afim de sistematizar a segurança do conhecimento que circula na empresa.
- A pesquisa realizada junto aos colaboradores da cooperativa, permitiu a identificação do grau de maturidade dos mesmos referente aos assuntos abordados neste trabalho, o que foi preponderante para definir a maturidade da empresa, de modo geral, no que tange os assuntos abordados.

A análise final do trabalho demonstra que a cooperativa possui preocupação com a gestão do conhecimento, mesmo que as práticas atuais sejam mais empíricas que sistematizadas e, que seus colaboradores percebem o conhecimento como um ativo crucial para os processos organizacionais. Da mesma forma explicita-se a

importância da segurança da informação, porém poucas medidas são tomadas para aplicar de forma devida os controles de segurança nos processos.

As certificações que a cooperativa possui, contribuem de forma relevante para gestão do conhecimento e até mesmo de forma singela para a segurança da informação, uma vez que é requisito destas certificações, a cooperativa possuir um mapeamento dos seus processos e disponibilizar o máximo possível do conhecimento que circula na empresa para todos os colaboradores.

O intuito desse trabalho não foi propor alterações significativas na forma de gerenciamento atual da empresa analisada, mas avaliar o grau de maturidade e conformidade dos processos atuais..

Toda cadeia de valor da cooperativa está fundamentada em conhecimento e informação e dessa forma sugere-se para pesquisas futuras a criação de indicadores e métricas para tentar quantificar o valor desses ativos.

8. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR ISO/IEC 27001(2013).
- Buono A.; Poulfelt, F. (2005). "Challenges and issues in knowledge management". Greenwich: Information Age Publishing, 382p.
- Carvalho, Fábio Câmara Araújo de (2012). Gestão do Conhecimento. São Paulo: Pearson.
- Cerchione Roberto; Esposito Emilio; Spadaro Maria Rosaria (2016). A literature review on knowledge management in SMEs. In: Knowledge Management Research & Practice, Volume 14, Issue 2, pp 169-177.
- Choo, C. W. (2005). "The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions". 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 368p.
- Dalkir, K. (2005). Knowledge management in theory and practice. Burlington, MA. Elsevier, 356 p.
- Davenport, T. H.; Prusak, L. (1998). "Working knowledge: how organizations manage what they know". Boston: Harvard Business School, 199p.
- Dias, Claudia. (2004). Segurança e Auditoria na Tecnologia da Informação. Rio de Janeiro, RJ: Axcel.
- Drucker, Peter F. (1994). The New productivity challenge. Harvard Business Review. 1991. Sociedade pós-capitalista. São Paulo: Pioneira.
- Feldmann, R.; Althoff, K. (2001). "Advances in Learning Software Organizations". Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 2-6.
- Fischer, G.; Otswald, J. (2001). "Knowledge management: problems, promises, realities, and challenges". IEEE Intelligent Systems, v. 16, n. 1, pp. 60-72.
- Flick, Uwe. (2009). Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed.
- Kaplan, Robert S.; NORTON, David P. Mapas Estratégicos. Rio de Janeiro: Campus, 2004
- Lyra, Mauricio R. (2008). Segurança e Auditoria em Segurança da Informação. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda.
- Marciano, João Luiz Pereira. (2006). Segurança da Informação: uma abordagem social. 2006. Tese (Doutorado em Ciências da Informação)- Universidade de Brasília CID/FACE-UNB, Brasília.
- Miles, M.B.; Huberman, A.M.; Saldaña, J. (2014). Qualitative Data Analysis: a methods sourcebook. Third Edition, SAGE Publications.
- Mitnick, Kevin D.; Simon, William L. (2003). A arte de enganar. São Paulo, SP: Pearson.
- Nonaka, I; Takeuchi, H. (2008). Gestão do Conhecimento. São Paulo: Bookman.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995). "The Knowledge – Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation". Oxford: Oxford University Press, 284p.
- Oliveira, Wilson J. (2001). Segurança da Informação – Técnicas e soluções. Florianópolis: Editora Visual Books.
- Sêmola, Marcos. (2003). Gestão de segurança da informação: visão executiva da segurança da informação: aplicada ao Security Officer. Rio de Janeiro: Campus.
- Senge, P. (2006). "The Fifth Discipline: The Art & Practise of the Learning Organisation". Revised ed. London: Broadway Business, 445p.
- Silva, Terezinha E; Tomaél, Maria I. (2007). Gestão da Segurança da Informação: fatores que influenciam sua adoção em pequena e médias empresas. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, Vol 4, No. 3, 2007, p.375-397. São Paulo: FEA-USP.
- Terra, José C. Cyrineu. (2000). Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial. São Paulo: Negócio Editora.

Yin, R. K. (2010). Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman.

Governança e Gestão de Projetos de TI: integração COBIT 5 e PMBOK

Governance and IT Project Management: COBIT 5 and PMBOK integration

Márcio Filipe Alves Carvalho, Lisbon School of Economics & Management - UL, Portugal,
marcio.f.carvalho@aln.iseg.ulisboa.pt

Mário José Batista Romão, Lisbon School of Economics & Management - UL, Portugal,
mario.romao@iseg.ulisboa.pt

Paulo Jorge Coelho Faroleiro, Nova School of Business & Economics - UNL, Portugal,
paulo.faroleiro@novasbe.pt

Resumo

As Tecnologias de Informação (TI) nem sempre são geridas e implementadas de modo estruturado, nem sempre consideram uma adequada relação custo/benefício no alinhamento com a estratégia de negócio. Muitas vezes, a Gestão de Topo e as equipas de negócio têm uma visão limitada relativamente ao papel das TI nas organizações. Por outro lado, os profissionais das TI têm habitualmente uma visão limitada dos objetivos estratégicos e de negócio da organização. O artigo apresenta uma abordagem de identificação dos mecanismos de alinhamento e integração entre processos de Gestão de Projeto do PMBOK (5ª edição) e os da framework de Governança e Gestão das TI do COBIT 5, de forma a permitir uma melhoria dos níveis de eficácia na Gestão de Projetos de TI, acrescentando valor à Organização. Explica também como a aplicação destas práticas promove um alinhamento permanente entre o negócio e os projetos, aumentando assim a probabilidade de sucesso dessas iniciativas.

Palavras-chave: Governança das TI; Gestão das TI; Gestão de Projeto; PMBOK 5; COBIT 5

Abstract

The Information Technology (IT) aren't always managed and implemented in a structured way, don't always consider a proper cost / benefit ratio in the alignment with the business strategy. Often, top management and business teams have a limited view of the role of IT in organizations. On the other hand, IT professionals usually have a limited view of the strategic objectives and the organization's business. The article presents an approach to identify alignment mechanisms that integrate PMBOK Project Management processes (5th edition) and the management and governance IT using the COBIT 5 framework, to allow an improvement in efficiency levels in IT Project management, and adding value to the Organization. It also explains how the application of these practices promotes a permanent alignment between the business and projects, thus increasing the probability of success of these initiatives.

Keywords: IT Governance; IT Management; Project Management; PMBOK 5; COBIT 5

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação (TI) são cada vez mais um fator de sucesso na gestão das operações do dia-a-dia, bem como um elemento facilitador essencial para o reforço da vantagem competitiva (Carvalho, Romão, & Faroleiro, 2015; Haes, Van Grembergen, & Debreceeny, 2013). As TI operam hoje num ambiente de rápidas alterações, o que faz com que a gestão das funções nos departamentos de TI seja uma das maiores e mais complexas tarefas numa organização. Como consequência, aumenta de forma considerável a pressão sobre os gestores das TI e das suas organizações para que se definam regras e mecanismos para realizar uma melhor gestão das TI (Sandrino-arndt, 2008).

A governança das TI compreende o mecanismo pelo qual as empresas alinham as ações das TI com as metas de desempenho da organização, clarificando-se as responsabilidades por essas ações e pelos resultados alcançados (Weill & Ross, 2004). A governança das TI é também responsável por direcionar e controlar o uso das TI. A governança inclui a estratégia e as políticas para o uso das TI dentro de uma organização (Carvalho et al., 2015; ISO-38500, 2008). Numa organização, o sistema de governança permite que as várias partes interessadas usem uma forma organizada de avaliar condições e opções, definam a direção e monitorizem o desempenho da organização de acordo com os seus objetivos (Carvalho et al., 2015; ITGI, 2015).

A partir do momento que um modelo de governança das TI é escolhido e implementado, deve permitir que ele se sustente e se estenda aos objetivos de negócio. Por outras palavras, deve permitir que as TI estejam alinhadas com as necessidades do negócio (Haes & Grembergen, 2009).

Os projetos devem estar alinhados com as necessidades de negócio. Quando esse alinhamento é mantido, a probabilidade de sucesso do projeto aumenta, dado que este permanece alinhado com a orientação estratégica da organização (Carvalho et al., 2015; PMI, 2013).

Um estudo realizado em 2000 concluiu que projetos de TI ineficientes são muitas vezes cancelados antes de serem concluídos, ou são concluídos com fortes desvios de orçamento e prazo (Stratopoulos & Dehning, 2000). No entanto, a questão não se restringe apenas aos projetos das TI que não atingem os resultados esperados. Mesmo quando os projetos são executados com sucesso, muitas vezes estes não trazem os benefícios perspetivados pelo negócio. Estes fatos demonstram uma falta de alinhamento entre os objetivos do negócio e as atividades das TI. Verifica-se que em muitas organizações existem perspetivas divergentes entre negócio e tecnologia, não existindo uma visão integrada destas perspetivas, o que leva muitas vezes à falha nos projetos que envolvem as TI (Azevedo, 2008; Carvalho et al., 2015).

Este artigo identifica e analisa estruturas, processos e mecanismos de relacionamento entre as estruturas de governança de TI e de Gestão de Projeto que potenciem o seu alinhamento, demonstrando a mais-valia das TI se alinharem com o negócio e de como os processos de Gestão de Projeto adicionam valor na governança das TI potenciando esse alinhamento.

Após a presente Introdução, a estrutura do artigo passa pela definição dos Objetivos e da Metodologia de Investigação, seguida de uma Revisão de Literatura, ao que se segue uma Proposta de Mapeamento entre as duas frameworks utilizadas, COBIT 5 e PMBOK 5 e uma Discussão e Síntese dos resultados obtidos. O artigo é finalizado com a apresentação de Conclusões e de Futuros Trabalhos de Investigação.

2. OBJETIVOS E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Com a implementação de práticas de governança nas TI, as organizações adquirem a capacidade para uma melhor compreensão da importância estratégica das TI, permitindo-lhes suportar melhor as suas operações e implementar estratégias adequadas que promovem as suas atividades no futuro (Carvalho et al., 2015; ITGI, 2015).

Para se tomarem decisões, é necessário dispor de informação, controlos, processos e procedimentos e de toda uma *framework* de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização das TI (Carvalho et al., 2015; Weill & Ross, 2004).

Atualmente, existem variadas *frameworks* e *standards* que ajudam na implementação e realização de uma melhor governança e gestão das TI dentro de uma organização (ISACA, 2012). Exemplo disso são o referencial ISO 38500 ou o COBIT 5.

O objetivo do referencial ISO 38500 é o de fornecer um conjunto de princípios que a Gestão de Topo pode utilizar para avaliar, orientar e monitorizar o uso das TI nas suas organizações. Este referencial fornece princípios orientadores para o uso eficaz, eficiente e aceitável das TI dentro das organizações (Carvalho et al., 2015; ISO-38500, 2008). Por outro lado o COBIT 5 disponibiliza uma *framework* que auxilia as organizações a alcançar os seus objetivos na governança e gestão das TI, aplicada de forma holística a toda a organização, *i.e.* aplicada às diversas áreas de negócio e às TI (Carvalho et al., 2015; ISACA *Framework*, 2012).

Segundo um estudo do ITGI (2011) sobre quais as *frameworks* e *standards* a utilizar como base para a governança corporativa das TI, numa amostra de 450 gestores de TI de 21 países, o COBIT 5 obteve 12.9% das respostas e o referencial ISO 38500 obteve 8.2% das respostas (Carvalho et al., 2015; ITGI, 2011). A restante percentagem refere-se a outras *framework* e *standards* como sejam o ITIL ou TOGAF. Assim, optou-se por utilizar o COBIT 5 na realização deste artigo dado ser a *framework* de governança e gestão das TI mais referenciada.

O COBIT 5 pode funcionar em complementaridade com várias *frameworks* e *standards* existentes no mercado, como é o caso do PMBOK 5 (Carvalho et al., 2015; ISACA *Framework*, 2012). Desta forma, e tendo em conta que um dos objetivos que o COBIT 5 e o PMBOK 5 têm em comum é acrescentar valor à organização, definiu-se a seguinte questão de investigação para a realização deste trabalho:

De que forma podemos alinhar a utilização de COBIT 5 e PMBOK 5 de forma a criarmos uma estratégia integrada de governança e gestão das TI que nos permita gerir os projetos da organização, alinhados com os objetivos de negócio?

Para a resposta à questão de investigação proposta desenvolveu-se o modelo de investigação apresentado na Figura 1. Este modelo apresenta as principais componentes metodológicas que suportaram a investigação, sendo composto por:

- Uma Revisão de Literatura para aprofundar conhecimento e concluir o desenho da investigação;
- Uma fase de análise de processos e práticas para obtenção de informação sobre o alinhamento entre COBIT 5 e PMBOK 5 e análise dos seus processos e práticas. Nesta componente pretende-se compreender como realizar o mapeamento entre COBIT 5 e PMBOK 5;
- Uma fase com o desenvolvimento de uma proposta de mapeamento entre COBIT 5 e PMBOK 5. Nesta fase pretende-se desenvolver o mapeamento entre os processos do COBIT 5 e as práticas do

PMBOK 5 de forma a obter uma resposta à questão de investigação. Neste trabalho utilizou-se o método de investigação dedutivo dado que o método de investigação faz-se do geral para o particular. Atribui-se assim o nome de método de investigação dedutiva, i.e. raciocinar dedutivamente é partir de premissas gerais em busca de uma verdade particular (Amador, 2010; Carvalho et al., 2015; Freixo, 2009);

- Por fim, as Conclusões, onde se apresenta a resposta à questão de investigação com a análise do mapeamento dos processos do COBIT 5.

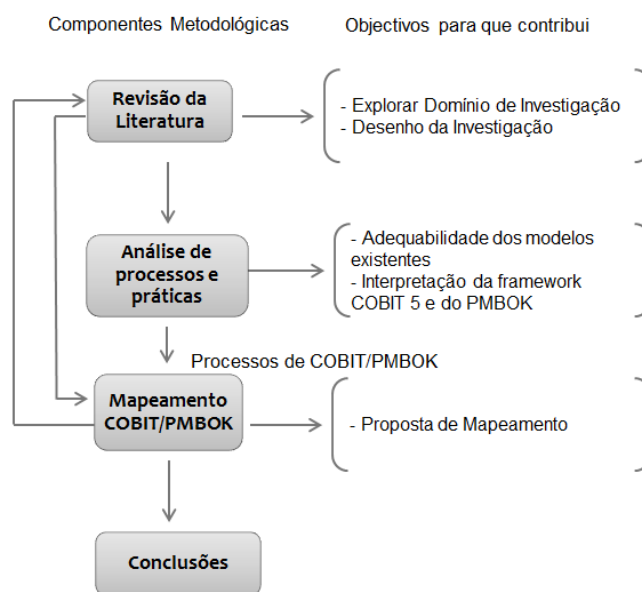


Figura 1 - Metodologia de Investigação

Desta forma, como principais resultados a alcançar, temos uma análise sobre o COBIT 5 e respetivos processos associados à Gestão de Projeto, a elaboração de um mapeamento do COBIT 5 com o PMBOK 5, culminando com uma conclusão sobre os resultados obtidos. Para alcançar estes resultados, estabeleceu-se como ponto de partida a questão de investigação referenciada anteriormente, e como fase inicial uma revisão da literatura que aborde as principais características do COBIT 5 e do PMBOK 5.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O COBIT foi lançado em 1996, como uma framework para auditoria e controle das TI, com foco nos objetivos de controlo. Em 2000, foi lançada a terceira versão com a inclusão de orientações para a Gestão das TI. Em 2005, com o COBIT 4.0, passou a considerar-se framework de governança das TI, com a inclusão de processos de governança e compliance (conformidade). A partir da sua quinta versão, lançada em 2012, é considerada como uma framework que integra governança e gestão das TI (Carvalho et al., 2015; Darveau, 2013; ISACA, 2012). O COBIT 5 reúne o conteúdo das principais frameworks publicadas pelo

ISACA: COBIT 4.1, Val IT, Risk IT, Business Model for Information Security (BMIS), IT Assurance Framework (ITAF), Taking Governance Forward (TGF) e Board Briefing on IT Governance 2nd Edition, e está alinhado com alguns dos mais atuais e relevantes standards e frameworks utilizados na gestão corporativa: COSO, COSO ERM, ISO/IEC 31000. Também integra com outros conjuntos de boas práticas e metodologias, como ISO 27001, Information Technology Infrastructure Library (ITIL), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), PRINCE2 e The Open Group Architecture Framework (TOGAF) (Carvalho et al., 2015; ISACA, 2012).

O COBIT 5 tem como base cinco princípios chave para a governança e gestão das TI. Estes princípios são:

Princípio 1: Atender às necessidades das partes interessadas. Este princípio aborda o conceito de alinhamento estratégico entre TI e negócio. Para esse objetivo, o COBIT 5 apresenta o mecanismo denominado por Goals Cascade (cascata de objetivos). A Goals Cascade é um instrumento introduzido no COBIT 5 que auxilia a transformar as necessidades das partes interessadas numa estratégia exequível pela organização.

A *Goals Cascade* permite-nos definir:

- Os drivers em função das necessidades das partes interessadas;
- Os Enterprise Goals (objetivos corporativos) mapeados com os IT-Related Goals (objetivos de TI);
- Os IT-Related Goals associados aos Enablers (facilitadores) de TI (Carvalho et al., 2015; ISACA, 2012; PWC, 2014).

Princípio 2: Compreender toda a empresa. A governança e a gestão das TI deve abranger toda a organização com o objetivo de integrar a governança das TI com a governança corporativa. Deve também tratar a informação como ativo necessário a toda a organização e cobrir todas as funções e processos (Carvalho et al., 2015; ISACA, 2012; PWC, 2014).

Princípio 3: Implantar uma *framework* única e integrada. O COBIT 5 permite que a organização o utilize como um integrador de *frameworks* de governança e de gestão, dado que está alinhado com as mais recentes *frameworks* e *standards* utilizados no mercado (COSO, ITIL, ISO 27001, TOGAF, Prince 2, Six Sigma) (Carvalho et al., 2015; ISACA, 2012; PWC, 2014).

Princípio 4: Permitir uma abordagem holística. De forma a apoiar a governança e a gestão das TI, utilizando uma abordagem que engloba a organização como um todo, incluindo os seus componentes e as suas inter-relações, o COBIT 5 define sete facilitadores:

1. Princípios, Políticas e Frameworks - são os instrumentos para comunicar as regras da empresa, em consonância com os objetivos de governança e valores corporativos definidos pela Gestão de Topo (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);
2. Processos - descrevem um conjunto organizado de práticas e atividades para atingir certos objetivos e produzir um conjunto de saídas para atingir as metas das TI (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);
3. Estruturas Organizacionais - são as principais entidades de tomada de decisão numa empresa (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);

4. Cultura, Ética e Comportamento - Este facilitador refere-se à ética organizacional (valores que orientam a organização), ética individual, comportamentos individuais, comportamento relativo à adoção de políticas, comportamento no caso de resultados negativos (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);
5. Informação - é necessária para manter a organização a funcionar de forma bem gerida. Ao nível operacional, a informação é muitas vezes o produto da própria empresa (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);
6. Serviços, Infraestrutura e Aplicações - fornecem às empresas os recursos necessários para o processamento de informação (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014);
7. Pessoas, Formação e Competências - são necessários para a conclusão bem-sucedida de todas as atividades, e para tomar decisões corretas e ações corretivas (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014).

Princípio 5: Separar a governança da gestão. O COBIT 5 faz uma clara distinção entre governança e gestão. Como se pode visualizar na Figura 2, estas duas áreas englobam vários tipos de atividades, exigem diferentes estruturas organizacionais e servem a diferentes propósitos (Carvalho et al., 2015; ISACA Framework, 2012; PWC, 2014).

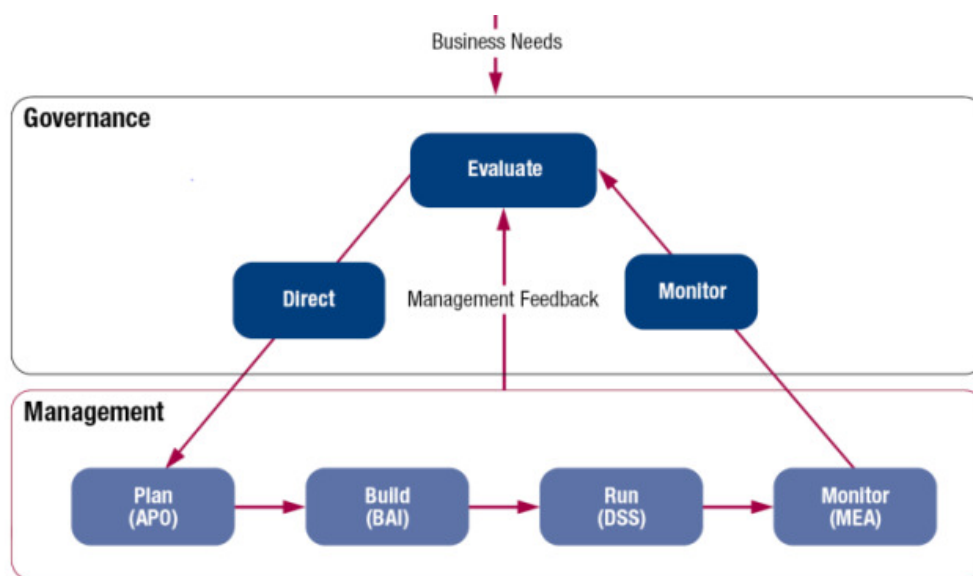


Figura 2 - Principais áreas de atuação da governança e da gestão (Fonte: ISACA Framework, 2012, pág. 73)

A área de governança das TI é constituída pelo domínio EDM - *Evaluate, Direct and Monitor* que por sua vez é constituído por 5 processos (ISACA Framework, 2012).

A área de Gestão das TI é constituída por 4 domínios:

- APO (Align, Plan and Organise) – Os processos do domínio APO estão relacionados com a estratégia e táticas de gestão das TI, arquitetura corporativa, inovação e gestão de portfólio, orçamento, qualidade, riscos e segurança, entre outros (ISACA Framework, 2012; ISACA, 2012);

- BAI (Build, Acquire and Implement) – Os processos do domínio BAI estão relacionados com a análise de negócios, Gestão de Projeto, avaliação de usabilidade, definição e gestão de requisitos, entre outros. Alinhado com o âmbito do artigo, será apresentado o processo de Gestão de Programas e Projetos, designado no COBIT 5 como BAI01 (ISACA Framework, 2012; ISACA, 2012);
- DSS (Deliver, Service and Support) – Os processos do domínio DSS estão relacionados com a Gestão de Incidentes, Gestão da Disponibilidade, Service Desk, Administração da segurança, Operações das TI, Administração de Bases de Dados (ISACA Framework, 2012; ISACA, 2012);
- MEA (Monitor, Evaluate and Assess) – Os processos do domínio MEA estão relacionados com a monitorização de desempenho, revisão de conformidade, controlo e auditoria (ISACA Framework, 2012; ISACA, 2012).

Especialistas destacam o fato do COBIT 5 poder funcionar em conjunto com outros modelos (Carvalho et al., 2015; Darveau, 2013; ISACA, 2012). Um exemplo é a utilização dos processos de COBIT 5 juntamente com PMBOK 5 (ISACA, 2012).

O PMBOK 5 foi desenvolvido pelo Project Management Institute (PMI), uma instituição internacional sem fins lucrativos para profissionais de Gestão de Projeto. No início de 2011 integrava mais de 260.000 membros em cerca de 170 países e era considerada a maior associação do género no mundo (Carvalho et al., 2015; WIKI PMI, 2015). O PMBOK 5 fornece boas práticas para a Gestão de Projeto, descreve o ciclo de vida de Gestão de Projeto e processos relacionados, bem como o ciclo de vida de um projeto (Carvalho et al., 2015; PMI, 2013).

O PMBOK 5 define que, para a gestão global ou fases de um projeto, temos cinco grupos de processos (Início, Planeamento, Execução, Monitorização e Controlo, Fecho), dez áreas de conhecimento (Integração, Partes Interessadas, Âmbito, Tempo, Custos, Recursos Humanos, Comunicações, Aquisições, Qualidade, Riscos). Para cada área de conhecimento estão associados processos de Gestão de Projeto como se pode visualizar na Tabela 1. De salientar, que cada processo de Gestão de Projeto é constituído por entradas, saídas, ferramentas e técnicas.

GRUPO DE PROCESSO	ÁREA DE CONHECIMENTO	PROCESSOS GESTÃO DE PROJETOS
INICIAÇÃO	INTEGRAÇÃO PARTES INTERESSADAS	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto 13.1 Identificar as Partes Interessadas
PLANEAMENTO	INTEGRAÇÃO ÂMBITO ÂMBITO ÂMBITO ÂMBITO TEMPO TEMPO TEMPO TEMPO TEMPO TEMPO CUSTOS CUSTOS CUSTOS RECURSOS HUMANOS COMUNICAÇÕES AQUISIÇÕES PARTES INTERESSADAS QUALIDADE RISCOS RISCOS RISCOS RISCOS RISCOS	4.2 Desenvolver o plano de gestão do projeto 5.1 Planear o gestão do âmbito 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o âmbito 5.4 Criar a WBS 6.1 Planear o gestão do cronograma 6.2 Definir as atividades 6.3 Sequenciar as atividades 6.4 Estimar os recursos das atividades 6.5 Estimar as durações das atividades 6.6 Desenvolver o cronograma 7.1 Planear a gestão dos custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento 9.1 Planear a gestão dos recursos humanos 10.1 Planear a gestão das comunicações 12.1 Planear a gestão das aquisições 13.2 Planear a gestão das partes interessadas 8.1 Planear a gestão da qualidade 11.1 Planear a gestão dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planear as respostas aos riscos
EXECUÇÃO	INTEGRAÇÃO QUALIDADE RECURSOS HUMANOS RECURSOS HUMANOS RECURSOS HUMANOS COMUNICAÇÕES AQUISIÇÕES PARTES INTERESSADAS	4.3 Orientar e gerir o trabalho do projeto 8.2 Realizar a garantia da qualidade 9.2 Mobilizar a equipe do projeto 9.3 Desenvolver a equipa do projeto 9.4 Gerir a equipa do projeto 10.2 Gerir as comunicações 12.2 Conduzir as aquisições 13.3 Gerir a expectativa das partes interessadas
MONITORIZAÇÃO E CONTROLO	INTEGRAÇÃO INTEGRAÇÃO ÂMBITO ÂMBITO TEMPO CUSTOS QUALIDADE COMUNICAÇÕES RISCOS AQUISIÇÕES PARTES INTERESSADAS	4.4 Monitorizar e controlar o trabalho do projeto 4.5 Realizar o controlo integrado de mudanças 5.5 Validar o âmbito 5.6 Controlar o âmbito 6.7 Controlar o cronograma 7.4 Controlar os custos 8.3 Controlar a qualidade 10.3 Controlar as comunicações 11.6 Controlar os riscos 12.3 Controlar as aquisições 13.4 Controlar as expectativas das partes interessadas
ENCERRAMENTO	INTEGRAÇÃO AQUISIÇÕES	4.6 Encerrar o projeto ou a fase 12.4 Encerrar as aquisições

Tabela 2 - Relação entre os Grupos de Processos, Áreas de Conhecimento e Processos de Gestão de Projeto (Fonte: adaptado de PMI (2013))

Após análise das principais características dos Princípios e dos Facilitadores do COBIT 5 e das principais características do PMBOK 5, verificou-se que o COBIT 5 pode ser alinhado com o PMBOK 5, e que existe

uma complementaridade entre as duas *frameworks*. A complementaridade surge na perspetiva de que o COBIT 5 estabelece os objetivos a atingir e as atividades que devem ser executadas e o PMBOK 5 descreve de que forma essas atividades devem ser executadas (Carvalho et al., 2015; ISACA, 2006; Masterit, 2015). Assim, realizou-se o mapeamento entre o COBIT 5 com o PMBOK 5 de forma a dar resposta à questão de investigação proposta.

4. MAPEAMENTO DO COBIT 5 COM PMBOK 5

Na Revisão de Literatura referiu-se a existência de um processo de COBIT 5 para a Gestão de Programas e Projetos, o processo BAI01 - *Manage Programmes and Projects*. Para a realização do mapeamento seleccionou-se este processo dado ser o que melhor se relaciona com a questão de investigação e com as boas práticas de Gestão de Projeto segundo o PMBOK 5. A elaboração do mapeamento foi feita com base nos documentos COBIT 5 - *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT* (ISACA Framework, 2012), COBIT 5 - *Enabling Processes* (ISACA Enabling, 2012) e PMI - *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - Fifth Edition* (PMBOK 5) (PMI, 2013).

4.1. Critério de Limitação de âmbito

Como referido anteriormente, o COBIT 5 apresenta o processo BAI01 para Gestão de Programas e Projetos. Foi por isso seleccionado para a realização do mapeamento, dado ser o processo que se relaciona com a questão de investigação e com as boas práticas de Gestão de Projeto segundo o PMBOK 5.

De forma a se limitar o âmbito de estudo, a análise realizada na vertente COBIT 5 apenas incidiu nas *Management Practices* do processo BAI01, que se relacionam com os grupos de processos de Gestão de Projeto do PMBOK 5. Para a realização deste trabalho não se teve em conta as *Management Practices* referentes à gestão de programas. Na vertente PMBOK 5 optou-se por analisar grupos de processos devido ao facto de ser ao nível dos grupos de processos que se realizam as principais atividades de Gestão de Projeto.

Tendo como ponto de partida o processo BAI01 do COBIT 5, a abordagem para a elaboração do mapeamento consistiu em analisar os processos a jusante e a montante do processo BAI01. *i.e.* analisou-se a montante do processo BAI01 a *Goals Cascade* e a jusante do processo BAI01 a relação com os processos do PMBOK 5, como ilustra a Figura 3.

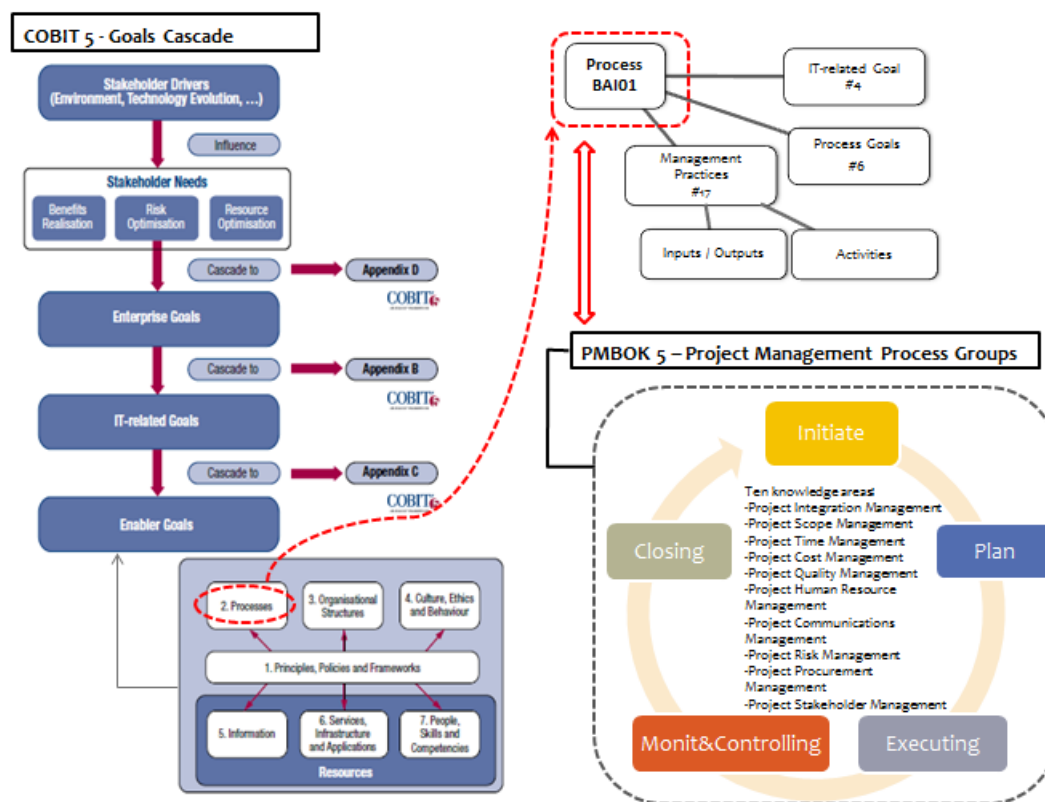


Figura 3 - Visão Global do Mapeamento (Fonte: adaptado de ISACA Framework (2012) e de PMI (2013))

Assim, para a realização do mapeamento analisou-se em primeiro lugar a relação do processo BAI01 com a *Goals Cascade* e de seguida analisou-se a relação do processo BAI01 com os processos do PMBOK 5.

4.2. Goals Cascade - IT Related Goals

Tendo como ponto de partida o processo BAI01, começou por se analisar os *IT-Related Goals* e, de seguida, as restantes componentes da *Goals Cascade*. Desta forma, elaborou-se a Tabela 2 que demonstra a relação entre o processo BAI01 e os *IT-Related Goals*. Para a realização desta tabela foi tido em conta a informação constante do Apêndice C do documento *ISACA Framework* (2012) e o documento *ISACA Enabling* (2012).

COBIT 5 PROCESS	IT-RELATED GOALS																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
BAI01 Manage Programmes and Projects	P		S	P	P	S	S	S			S		P			S	S

Tabela 2 - Goals Cascade - Relação entre o Processo BAI01 e os IT-Related Goals (Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Apêndice C e ISACA Enabling (2012))

Na Tabela 2, quando existe uma relação importante entre o processo BAI01 e um *IT-Related Goal*, a mesma é representada por “P” – Primário, o que significa, segundo o COBIT 5, que o processo é um suporte relevante para o atingimento de um determinado *IT-Related Goal*. Por sua vez, o “S” de “Secundário” representa um suporte menos importante para a realização de um determinado *IT-Related Goal* segundo o COBIT 5.

Para a definição da *Goals Cascade* selecionaram-se assim os *IT-Related Goals* com uma relação “P” com o processo BAI01. Conclui-se assim, que o processo BAI01 tem uma relação do tipo “P” para a realização dos seguintes *IT-Related Goals*:

- 01 - Alignment of IT and business strategy (Alinhamento da estratégia de TI e negócio);
- 04 - Managed IT-related business risk (Gerir riscos do negócio relacionados com as TI);
- 05 - Realized benefits from IT-enabled investments and services portfolio (Obtenção de benefícios a partir do portfólio de serviços de TI e de investimentos potenciados pelas TI);
- 13 - Delivery of programmes delivering benefits, on time, on budget, and meeting requirements and quality standards (Realização de programas que entregam benefícios em tempo, no orçamento, e de acordo com os requisitos e normas de qualidade);

Desta forma, os *IT-Related Goals* com uma relação “P” selecionados formam a base de referência para se selecionar os *Enterprise Goals* para a *Goals Cascade*, como é demonstrado no ponto seguinte.

4.3. Goals Cascade - Enterprise Goals

Uma vez definidos os *IT-Related Goals*, no ponto anterior, definiram-se os *Enterprise Goals* com o auxílio do Apêndice B do documento ISACA Framework (2012).

Elaborou-se assim a Tabela 3 que demonstra a relação entre os *IT-Related Goals*, selecionados para o processo BAI01, com os *Enterprise Goals* a atingir pela organização. Como apresentado na tabela anterior, o “P” significa “Primário”. No entanto, para esta tabela o “P” significa que o *IT-Related Goal* é um suporte muito importante para a realização de um determinado *Enterprise Goal* segundo o COBIT 5. Por sua vez, o “S” significa “Secundário”, ou seja, o *IT-Related Goal* é um suporte menos importante para a realização de um determinado *Enterprise Goal* segundo o COBIT 5.

IT BSC DIMENSION			BSC DIMENSION																
			FINANCIAL					CUSTOMER					INTERNAL					LEARNING AND GROWTH	
Enterprise Goals			01 Stakeholder value of business investments	02 Portfolio of competitive products and services	03 Managed business risk (safeguarding of assets)	04 Compliance with external laws and regulations	05 Financial transparency	06 Customer-oriented service culture	07 Business service continuity and availability	08 Agile responses to a changing business environment	09 Information-based strategic decision making	10 Optimisation of service delivery costs	11 Optimisation of business process functionality	12 Optimisation of business process costs	13 Managed business change programmes	14 Operational and staff productivity	15 Compliance with internal policies	16 Skilled and motivated people	17 Product and business innovation culture
IT-related Goals (BAI01)			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
FINANCIAL	01	Alignment of IT and business strategy	P	P	S			P	S	P	P	S	P	S	P			S	S
	04	Managed IT-related business risk			P	S			P	S		P			S		S	S	
	05	Realised benefits from IT-enabled investments and services portfolio	P	P				S		S		S	S	P		S			S
INTERNAL	13	Delivery of programmes delivering benefits, on time, on budget, and meeting requirements and quality standards	P	S	S			S				S		S	P				

Tabela 3 - Relação entre os IT-Related Goals e os Enterprise Goals (Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Apêndice B e ISACA Enabling (2012))

De forma a seleccionar na Tabela 3 quais os *Enterprise Goals* mais importantes para os *IT-Related Goals* do processo BAI01, agruparam-se os *Enterprise Goals* da seguinte forma:

- PP – dois P’s ou mais - Enterprise Goal Extremamente Importante;
- PS – um P e um ou mais S’s - Enterprise Goal Muito Importante;
- P – só um P - Enterprise Goal Importante;
- SS – dois ou mais S’s - Enterprise Goal de Significativa Importância;
- S – um S - Enterprise Goal Pouco Importante;
- null – Não se aplica.

O resultado final, após a aplicação deste critério, encontra-se na Tabela 4.

	ENTERPRISE GOALS	BSC DIMENSION
PP	01 Stakeholder value of business investments	Financial
	02 Portfolio of competitive products and services	
	13 Managed business change programmes	Internal
PS	03 Managed business risk (safeguarding of assets)	Financial
	06 Customer-oriented service culture	Customer
	07 Business service continuity and availability	
	08 Agile responses to a changing business environment	
	10 Optimisation of service delivery costs	Internal
	11 Optimisation of business process functionality	
	12 Optimisation of business process costs	
P	09 Information-based strategic decision making	Customer
SS	16 Skilled and motivated people	Learning and Growth
	17 Product and business innovation culture	
S	04 Compliance with external laws and regulations	Financial
	14 Operational and staff productivity	Internal
	15 Compliance with internal policies	
null	05 Financial transparency	Financial

Tabela 4 - Seleção dos Enterprise Goals (Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Apêndice B)

Da tabela conclui-se que existem onze *Enterprise Goals* que se relacionam com os *IT-Related Goals* definidos no processo BAI01. No entanto, verifica-se que existem três *Enterprise Goals* “Extremamente Importantes”, sete *Enterprise Goals* “Muito Importantes” e um *Enterprise Goal* “Importante” segundo a escala de quantificação escolhida. Verifica-se também que os onze *Enterprise Goals* selecionados, com um ou mais P’s, têm reflexo nas áreas *Customer* (cinco *Enterprise Goals*), *Financial* (três *Enterprise Goals*) e *Internal* (três *Enterprise Goals*) do *Balanced Scorecard* (BSC).

4.4. Goals Cascade - Stakeholders Needs

Tendo como base de referência os onze *Enterprise Goals* definidos no ponto anterior, selecionaram-se as *Stakeholders Needs - Governance and Management Questions* com o auxílio do Apêndice D do documento *ISACA Framework* (2012) e elaborou-se a Tabela 5.

	ENTERPRISE GOALS											
	Stakeholder value of business investments	Portfolio of competitive products and services	Managed business risk (safeguarding of assets)	Customer-oriented service culture	Business service continuity and availability	Agile responses to a changing business environment	Information-based strategic decision making	Optimisation of service delivery costs	Optimisation of business process functionality	Optimisation of business process costs	Managed business change programmes	
STAKEHOLDERS NEEDS	01	02	03	06	07	08	09	10	11	12	13	TOTAL
How do I get value from the use of IT? Are end users satisfied with the quality of the IT service?	X	X		X	X						X	5
How do I manage performance of IT?		X					X	X	X	X		5
How can I best exploit new technology for new strategic opportunities?	X	X				X					X	4
How do I best build and structure my IT department?						X		X	X	X		4
How dependent am I on external providers? How well are IT outsourcing agreements being managed? How do I obtain assurance over external providers?			X					X				2
What are the (control) requirements for information?							X					1
Did I address all IT-related risk?			X		X		X					3
How do I control the cost of IT? How do I use IT resources in the most effective and efficient manner? What are the most effective and efficient sourcing options?								X		X		2
Do I have enough people for IT? How do I develop and maintain their skills, and how do I manage their performance?								X		X		2
How do I get assurance over IT?												0
Is the information I am processing well secured?					X							1
How do I improve business agility through a more flexible IT environment?	X					X						2
Do IT projects fail to deliver what they promised—and if so, why? Is IT standing in the way of executing the business strategy?	X	X	X			X			X	X	X	7
How critical is IT to sustaining the enterprise? What do I do if IT is not available?	X	X			X							3
What concrete vital primary business processes are dependent on IT, and what are the requirements of business processes?	X	X							X	X		4
What has been the average overrun of the IT operational budgets? How often and how much do IT projects go over budget?								X		X		2
How much of the IT effort goes to fighting fires rather than to enabling business improvements?		X	X							X		3
Are sufficient IT resources and infrastructure available to meet required enterprise strategic objectives?		X						X		X		3
How long does it take to make major IT decisions?	X	X				X						3
Are the total IT effort and investments transparent?		X										1
Does IT support the enterprise in complying with regulations and service levels? How do I know whether I am compliant with all applicable regulations?												0

Tabela 5 - Relação entre os Enterprise Goals com as Stakeholders Needs - Governance And Management Questions

(Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Apêndice D)

Após a realização da Tabela 5 verificou-se um número elevado de relações entre os *Enterprise Goals* e as *Stakeholders Needs*. De forma a selecionar as questões mais importantes, aplicou-se o critério de seleção das questões com mais relações com os vários *Enterprise Goals*. I.e. selecionaram-se as *Stakeholders Needs - Governance and Management Questions* que se relacionavam com pelo menos quatro dos onze *Enterprise Goals*, obtendo-se a Tabela 6.

	ENTERPRISE GOALS											TOTAL
	01 Stakeholder value of business investments	02 Portfolio of competitive products and services	03 Managed business risk (safeguarding of assets)	06 Customer-oriented service culture	07 Business service continuity and availability	08 Agile responses to a changing business environment	09 Information-based strategic decision making	10 Optimisation of service delivery costs	11 Optimisation of business process functionality	12 Optimisation of business process costs	13 Managed business change programmes	
STAKEHOLDERS NEEDS	01	02	03	06	07	08	09	10	11	12	13	TOTAL
How do I get value from the use of IT? Are end users satisfied with the quality of the IT service?	X	X		X	X						X	5
How do I manage performance of IT?		X					X	X	X	X		5
How can I best exploit new technology for new strategic opportunities?	X	X				X					X	4
How do I best build and structure my IT department?						X		X	X	X		4
Do IT projects fail to deliver what they promised—and if so, why? Is IT standing in the way of executing the business strategy?	X	X	X			X			X	X	X	7
What concrete vital primary business processes are dependent on IT, and what are the requirements of business processes?	X	X							X	X		4

Tabela 6 - Seleção das Stakeholders Needs - Governance And Management Questions (Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Apêndice D)

De seguida, para se perceber o nível de influência dos onze *Enterprise Goals* nos *Governance Objectives* da *Goals Cascade* elaborou-se a Tabela 7.

BSC DIMENSION	ENTERPRISE GOALS	RELATION TO GOVERNANCE OBJECTIVES		
		Benefits Realisation	Risk Optimisation	Resource Optimisation
FINANCIAL	01 Stakeholder value of business investments	P		S
	02 Portfolio of competitive products and services	P	P	S
	03 Managed business risk (safeguarding of assets)		P	S
	04 Compliance with external laws and regulations		P	
	05 Financial transparency			
CUSTOMER	06 Customer-oriented service culture	P		S
	07 Business service continuity and availability		P	
	08 Agile responses to a changing business environment	P		S
	09 Information-based strategic decision making	P	P	P
	10 Optimisation of service delivery costs	P		P
INTERNAL	11 Optimisation of business process functionality	P		P
	12 Optimisation of business process costs	P		P
	13 Managed business change programmes	P	P	S
	14 Operational and staff productivity	P		P
	15 Compliance with internal policies		P	
LEARNING AND GROWTH	16 Skilled and motivated people	S	P	P
	17 Product and business innovation culture	P		

Tabela 7 - Relação entre os Governance Objectives com os Enterprise Goals (Fonte: Adaptado de ISACA Framework (2012) - Figura 5)

Como referenciado anteriormente, “P” significa “Primário” e “S” significa “Secundário”. Assim, para a Tabela 7, uma relação do tipo “P” significa que o *Enterprise Goal* é um suporte muito importante para a realização de um determinado *Governance Objective*. Por sua vez, uma relação do tipo “S” significa que o *Enterprise Goal* é um suporte menos importante para a realização de um determinado *Governance Objective*.

Assim, de forma a analisar qual o *Governance Objective* mais relevante para os *Enterprise Goals* selecionados, contabilizaram-se o número de P’s e verificou-se que, para a realização dos *Governance Objectives* da *Goals Cascade*, os onze *Enterprise Goals* selecionados terão mais influência na realização de benefícios (sete P’s), e menos na otimização de risco (cinco P’s) e ainda menos na otimização de recursos (quatro P’s).

4.5. Goals Cascade - Modelo Final

A partir do processo BAI01, definiram-se os *IT-Related Goals*, de seguida definiram-se os *Enterprise Goals*, as *Stakeholders Needs* e por fim a relação com os *Governance Objectives*.

A Figura 4 apresenta a *Goals Cascade* construída a partir da seleção do processo BAI01.

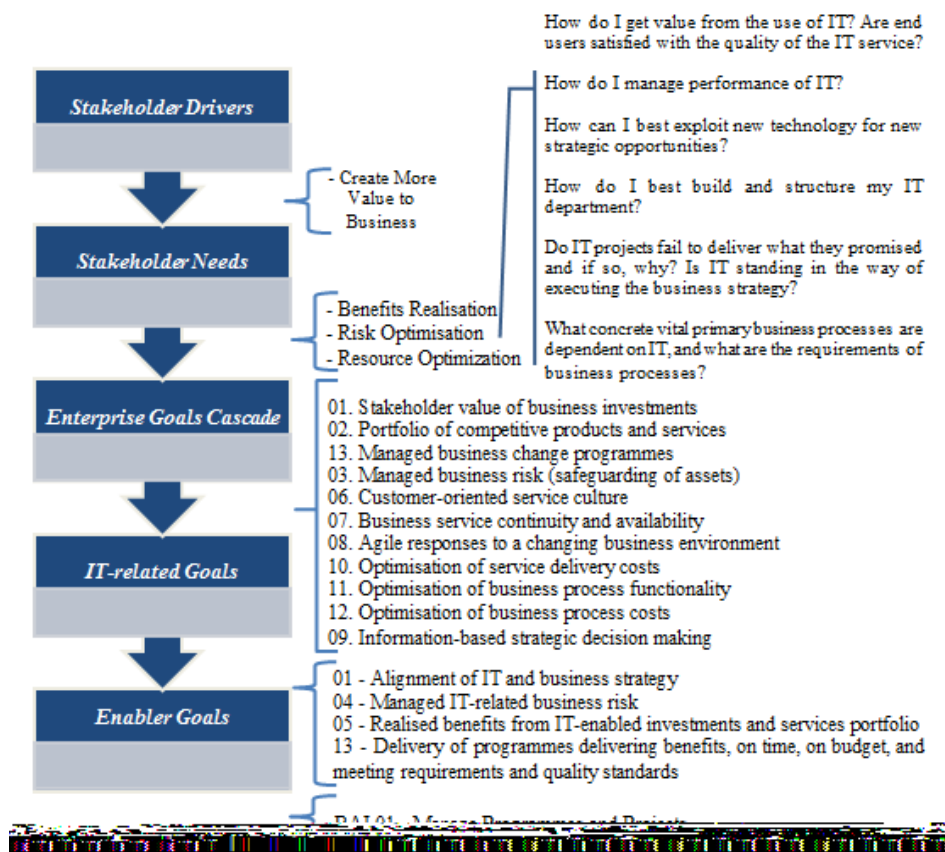


Figura 4 - Goals Cascade definido para o processo BAI01 (Fonte: adaptado de ISACA Framework (2012))

Assim, para se elaborar a *Goals Cascade*, tendo como ponto de partida o processo BAI01, começou-se por definir a *Goals Cascade* de forma invertida. *I.e.* definiram-se os *IT-Related Goals*, de seguida os *Enterprise Goals* e por fim as *Stakeholders Needs*. Desta forma, como ilustra a Figura 4, definiram-se os processos a montante do processo BAI01. De seguida, vamos analisar os processos a jusante do processo BAI01.

4.6. COBIT 5 - Processo BAI01 vs PMBOK 5

Para a realização da análise dos processos a jusante do processo BAI01, como apresentado na Figura 3, teve-se em conta a análise das práticas de gestão (*Management Practices*), *i.e.* subprocessos referentes ao processo BAI01. Nesta análise verificou-se que alguns dos subprocessos, referentes ao processo BAI01, relacionam-se com o grupo de processos (*Process Groups*) de Gestão de Projeto do PMBOK 5. Assim, com o auxílio do documento COBIT 5 - *Enabling Processes* (ISACA *Enabling*, 2012) elaborou-se o mapeamento entre as *Management Practices* do processo BAI01 do COBIT 5 e os *Process Groups* de Gestão de Projeto do PMBOK 5 como apresenta a Tabela 8.

PMBOK - Process Groups COBIT 5 - Key Management Practice	Initiate	Plan	Executing	Monitoring & Controlling	Closing
BAI01.01 Maintain a standard approach for programme and project management.					
BAI01.02 Initiate a programme.					
BAI01.03 Manage stakeholder engagement.					
BAI01.04 Develop and maintain the programme plan.					
BAI01.05 Launch and execute the programme.					
BAI01.06 Monitor, control and report on the programme outcomes.					
BAI01.07 Start up and initiate projects within a programme.	X				
BAI01.08 Plan projects.		X			
BAI01.09 Manage programme and project quality.		X	X	X	
BAI01.10 Manage programme and project risk.		X		X	
BAI01.11 Monitor and control projects.				X	
BAI01.12 Manage project resources and work packages.			X		
BAI01.13 Close a project or iteration.					X
BAI01.14 Close a programme.					

Tabela 8 - Mapeamento entre as Management Practices do processo BAI01- COBIT 5 vs Process Groups de Gestão de Projeto - PMBOK 5 (Fonte: Adaptado de ISACA Enabling (2012))

Na Tabela 8 mapeiam-se as *Management Practices*, i.e. subprocessos do processo BAI01 do COBIT 5 com os *Process Groups* da Gestão de Projeto do PMBOK 5. No COBIT 5, cada *Management Practice* contém um conjunto de *Inputs* e *Outputs*. Os *Inputs* são entregáveis que cada *Management Practice* requer de outros processos ou subprocessos. Os *Outputs* são entregáveis que uma *Management Practice* fornece para outros processos ou subprocessos. Cada *Management Practice* tem também associado um conjunto de *Activities* para se atingir os objetivos da *Management Practice*, do processo e produzir um conjunto de *Outputs*. Do lado do PMBOK 5, cada *Process Group* contém um conjunto de *Knowledge Areas* relacionadas entre si. Cada *Process Group* gera *Outputs* produzidos pelos *Project Management Processes* que são constituídos por *Inputs* e *Tools and Techniques* que geram *Outputs*.

O PMBOK 5 tem boas práticas para gerir projetos e alcançar as métricas de sucesso, no entanto, não tem mecanismos claros e consistentes de forma a fornecer informações num formato que seja útil para as

decisões executivas. Por seu lado o COBIT 5 tem métricas e controlos associadas aos processos que permitem facultar dados precisos às partes interessadas. O COBIT 5 possui práticas e atividades que funcionam como controlos a aplicar em outras *frameworks* e *standards*. Desta forma, os mecanismos de controlo que o COBIT 5 disponibiliza mapeiam-se no PMBOK 5 inferindo num mapeamento entre ambas as *frameworks*, como ilustra a Figura 5.

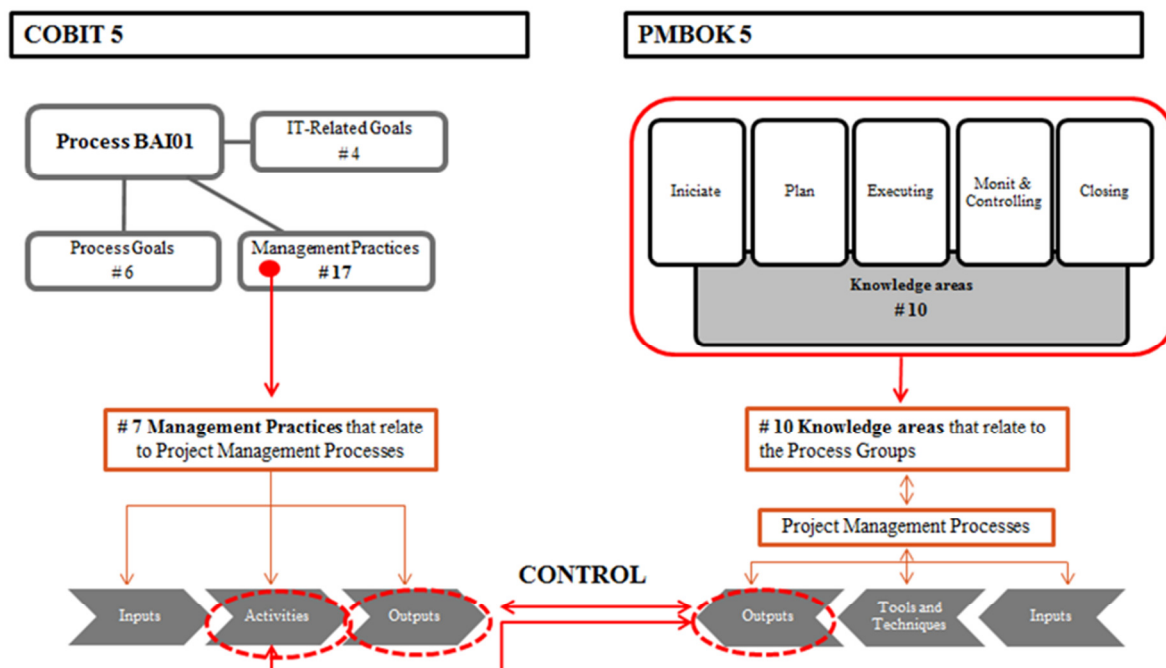


Figura 5 - Mapeamento entre COBIT 5 (Management Practices do processo BAI01) e PMBOK 5 (Outputs dos Process Groups) (Fonte: adaptado de ISACA Framework (2012) e de PMI (2013))

Assim, o COBIT 5 é uma *framework* que diz “o que” deve ser feito como sendo uma boa prática mas não diz “como” deve ser feito. Desta forma, os *Outputs* e as *Activities* do COBIT 5 serão os controlos que serão exercidos nos *Outputs* dos *Process Groups* da Gestão de Projeto.

4.7. Discussão e Síntese

Após a realização do mapeamento, e através da Goals Cascade, foi possível compreender de que forma se concretizam as necessidades das partes interessadas em objetivos corporativos e objetivos de TI. Verificou-se que, no caso particular do processo BAI01, para se atingir os Governance Objectives, segundo a Tabela 7, os Enterprise Goals mais importantes terão mais influência na realização de benefícios, e menos na otimização de risco e na otimização de recursos.

Foi também possível perceber como o processo BAI01 do COBIT 5 se relaciona a montante com as partes interessadas e a jusante com o PMBOK 5, tal como apresentado na Figura 3. Validou-se que através da

cascata de objetivos a montante do processo BAI01, tal como apresentado na Figura 4, é possível identificar objetivos específicos de IT e de negócio a que o processo BAI01 permite responder.

Através da análise a jusante do processo BAI01, tal como apresentado na Tabela 8, apresentam-se as práticas de gestão do COBIT 5 que mapeiam com o PMBOK 5. Estas práticas de gestão apresentam os Outputs e as Activities do COBIT 5 que serão os controlos a exercer sobre os Outputs dos grupos de processos do PMBOK 5. Pela Tabela 8 verifica-se também que o grupo de processos de Planeamento, Execução, Monitorização e Controlo se relacionam com mais práticas do processo BAI01, contribuindo assim com mais informação para as métricas do processo BAI01, dos IT-Related Goals e dos Enterprise Goals apresentados. Por sua vez as métricas dos Enterprise Goals serão importantes para as partes interessadas e terão reflexo nas áreas Customer, Financial e Internal do Balanced Scorecard (BSC).

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com este artigo conclui-se que a implementação de práticas de governança e gestão baseadas em COBIT 5 permite às organizações adquirirem capacidade para uma melhor compreensão dos aspetos e da importância estratégica das TI. Concluiu-se que foi possível alcançar o objetivo deste estudo e dar resposta à questão de investigação previamente definida, *i.e.* a questão de investigação é respondida com o mapeamento do processo BAI01 do COBIT 5 com o PMBOK 5 a jusante do processo BAI01, como se pode verificar na Figura 3, e a implementação do Goal Cascade a montante do processo BAI01. Concluiu-se assim que a aplicação das *Management Practices* e das atividades do processo BAI01 serão os controlos que serão executados sobre os processos do PMBOK 5. Estes controlos, que serão exigidos à Gestão de Projeto, garantem valor ao negócio, satisfação das partes interessadas e permitem uma melhoria dos níveis de eficácia de uma organização. A execução destes controlos gera informação que poderá ser utilizada pelos órgãos de decisão. Concluímos que através do *Goals Cascade* se garante a ligação entre o negócio e as TI.

Como limitação deste estudo identifica-se a utilização dos *IT-Related Goals*, *Enterprise Goals* e *Stakeholders Needs* que apenas têm uma relação do tipo "P" nos apêndices definidos pelo COBIT 5 e por outro lado, para algumas organizações as relações do tipo "S" podem ser relevantes.

Este estudo contribuiu para um melhor entendimento da governança das TI numa organização e sobre a forma como esta pode influenciar uma Gestão de Projeto eficaz. Contribui também com um mapeamento que poderá ser útil na melhoria da Gestão de Projeto dentro de uma organização e ajudar a minimizar a probabilidade de falha de um projeto. Poderá também contribuir para que se tenha alinhada a estratégia da organização com as TI e com o negócio, gerindo melhor os riscos. A informação disponível no trabalho poderá também ser útil para a elaboração de futuros trabalhos de mapeamento entre COBIT 5 e PMBOK 5.

Como oportunidades futuras sugere-se a elaboração do mapeamento entre COBIT 5 e PMBOK 5 pelo *Archi - Archimate Modelling* e a elaboração de um mapeamento para a gestão de programas utilizando os processos do COBIT 5.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto de financiamento com a Referência UID/SOC/04521/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Amador, M. de D. (2010). Tipos De Métodos Científicos. Retrieved September 26, 2015, from <http://www.lis.ulsiada.pt>
- Azevedo, S. (2008). Revista MundoPM. Retrieved August 20, 2015, from <http://www.mundopm.com.br/noticia.jsp?id=280>
- Carvalho, M. F. A., Romão, M. J. B., & Faroleiro, P. J. C. (2015). *O VALOR DOS PROCESSOS DE GESTÃO DE PROJETOS DA FRAMEWORK COBIT 5 NA GOVERNANÇA DAS TI*. Lisbon School of Economics & Management - UL.
- Darveau, D. (2013). Denis Darveau. Retrieved September 26, 2015, from <http://www.isaca.org/chapters3/Las-Vegas/NewsAndAnnouncements/Documents/DENIS - COBIT5-Compare-With-4 1.pdf>
- Freixo, M. J. V. (2009). *Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas*. (L. : I. Piaget, Ed.).
- Haes, S. De, & Grembergen, W. Van. (2009). An Exploratory Study into IT Governance Implementations and its Impact on Business/IT Alignment. *Information Systems Management*, 26(2), 123–137.
- Haes, S. De, Van Grembergen, W., & Debreceny, R. S. (2013). COBIT 5 and Enterprise Governance of Information Technology: Building Blocks and Research Opportunities. *Journal of Information Systems*, 27(1), 307–324.
- ISACA. (2006). COBIT Mapping: Mapping PMBOK to COBIT 4.0. Retrieved May 17, 2015, from <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/COBIT-Mapping-Mapping-PMBOK-with-COBIT-4-0.aspx>
- ISACA. (2012). COBIT5-Introduction. Retrieved May 17, 2015, from <http://www.isaca.org/COBIT/Documents/COBIT5-Introduction.ppt>
- ISACA Enabling. (2012). *COBIT 5 - Enabling Processes*. ISACA.
- ISACA Framework. (2012). *COBIT 5 - A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. ISACA.
- ISO-38500. (2008). *INTERNATIONAL STANDARD ISO / IEC - 38500* (Vol. 2008). International Organization for Standardization (ISO).
- ITGI. (2011). Global Status Report on the Governance of Enterprise IT (GEIT)— 2011. *Governance An International Journal Of Policy And Administration*, 2011(30 January), 70.
- ITGI. (2015). Governance and Management of Enterprise Information & Related Technology. Retrieved May 17, 2015, from <http://www.itgi.org/About-Governance-of-Enterprise-IT.html>
- Masterit. (2015). Integrando Cobit ao PMBOK. Retrieved October 12, 2015, from http://www.masterit.com.br/site/cobit/treinamento_Integrando_Cobit_ao_PMBOK.htm
- PMI. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - Fifth Edition*. Project Management Institute - PMBOK guide (Vol. 40).
- PWC. (2014). 10 Minutos | Tecnologia da Informação - Por que conhecer o COBIT® 5. Retrieved September 26, 2015, from http://www.pwc.com.br/pt_BR/br/10minutes/assets/10_min_cobits_14.pdf
- Sandrino-arndt, B. B. (2008). People, Portfolios and Processes: *Information Systems Control Journal*, 2, 0–4.
- Stratopoulos, T., & Dehning, B. (2000). Does successful investment in information technology solve the productivity paradox? *Information & Management*, 38(2), 103–117.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). IT governance on one page. *MIT Sloan School of Management*, 18.
- WIKI PMI. (2015). Project Management Institute – Wikipédia, a enciclopédia livre. Retrieved September 12, 2015, from https://pt.wikipedia.org/wiki/Project_Management_Institute

Sistema de Apoio à Decisão para a programação de horários de trabalho com exposição equilibrada nas fontes de LMERT

Decision Support System for programming work schedules with balanced exposure in the sources of MSDs

Arminda Pata, DEGEIT - Universidade de Aveiro, Portugal, armindapata@ua.pt

Ana Moura, CIDMA/DEGEIT - Universidade de Aveiro, Portugal, ana.moura@ua.pt

Resumo

No planeamento e organização do trabalho, um dos maiores problemas consiste em estabelecer as afetações mais apropriadas entre os recursos humanos e técnicos, de acordo com as características que os definem e caracterizam individualmente. Tendo em conta as alterações demográficas dos últimos anos, a maior força de trabalho terá tendência a envelhecer, por isso torna-se urgente e essencial assegurar a sustentabilidade da sociedade subsequente. Ajustar a tomada de decisões, da afetação destes recursos humanos aos seus postos de trabalho prevenindo lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho, com vista à diminuição de incapacidades permanentes e consequente diminuição do absentismo laboral, é fundamental. Desta forma, este trabalho propõe um conjunto de abordagens heurísticas para a resolução deste problema, com base na aplicação de metaheurísticas não populacional, resultando numa metaheurística híbrida que apresenta a melhor solução de afetação de acordo com vários parâmetros definidos por um decisor ou gestor de recursos humanos. São também apresentados problemas de teste com instâncias reais e respetivos resultados, provando-se que na maior parte dos casos se obtêm a solução ótima para os problemas.

Palavras-chave: Sistemas de apoio à decisão; problema de afetação; problema de elaboração de horários; metaheurísticas; avaliação de riscos de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT).

Abstract

In the planning and organization of work, one of the biggest problems is to establish the most appropriate allocations between human and technical resources, according to the characteristics that define and characterize each individual. Taking into account the demographic changes of recent years, the largest labor force will tend to age, so it is urgent and essential to ensure the sustainability of the subsequent society. Adjusting the decision-making to the characteristics of this new larger workforce is a challenge for human resource managers and researchers, in order to provide well-being and quality of life for employees. The problem of musculoskeletal disorders related to work (MSDs), coupled with the aging of the active population, may increase the absenteeism and the number of citizens with permanent disabilities. Given the complexity and uniqueness of the problems, a decision support system that uses some non-populational metaheuristics approaches is presented. The result is a hybrid metaheuristic that gives us the best solution according to several parameters defined by the decision maker. It is also presented some computational results of real problem instances, proving that in the most cases, the optimal solution is achieved.

Keywords: Decision support system; affectation problems and sequencing; metaheuristics; risk assessment of musculoskeletal injuries related to work (MSDs).

1. INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO DO TRABALHO

Um dos problemas de saúde ocupacional mais comum e dispendioso na União Europeia incide nas Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) (OCDE, 2010; Takala, 2007). Cerca de 40

milhões de pessoas encontram-se afetadas por essas lesões, sendo estas responsáveis por 50% do absentismo ocupacional com paragem mínima de 3 dias e por 60% das incapacidades permanentes (Bevan, 2013). As alterações demográficas ocorridas nos últimos anos apontam para a tendência dos trabalhadores mais velhos serem nas próximas décadas a maior força do trabalho (Ilmarinen, 2012). A literatura argumenta a falta de preparação das empresas, para lidar com tais mudanças na sociedade (Cappelli & Novelli, 2010). Os gestores para se adaptarem a esta nova realidade necessitam, não só, identificar, especificar e focar os seus esforços nas alterações que caracterizam a maior força de trabalho, mas também acompanhar essa evolução e ajustar as suas ações (Voelpel & Streb, 2010). A investigação científica e o desenvolvimento de novas metodologias devem ser apropriadas à organização do trabalho das pessoas (Castillo & Collins, 2013).

A maior força de trabalho geralmente é constituída por um grupo de indivíduos com distintas características homogéneas e heterogéneas (estilo de vida, competências, formação, capacidades e limitações). O estilo de vida e a capacidade de adaptação das pessoas ao trabalho são alguns exemplos de fatores que têm vindo a ser ignorados, ao longo de vários anos, pela investigação científica (Othman, Bhuiyan, & Gouw, 2012).

É neste contexto que surge o problema de Programação Integrada de Horários e Recursos Organizacionais (PPIHRO). O problema consiste em equilibrar a carga horária da permanência dos recursos humanos nas fontes das referidas lesões e gerar como saída um horário individual com as melhores afetações possíveis entre os recursos humanos aptos livres de impedimentos e as estações de trabalho.

Em contexto real, a alocação de pessoas a postos de trabalho, é então um desafio iterativo para a gestão, que varia consoante a dimensão do problema. Perante sistemas reais mais complexos, por vezes existem fatores que não são considerados. A generalidade dos problemas reais apresentam características dinâmicas, com um ou mais elementos do modelo a sofrer alterações ao longo do tempo, como é o caso dos objetivos e das restrições (Topcuoglu, Ucar, & Altin, 2014).

É necessário então recorrer à aplicação de métodos heurísticos para resolução da integração destes dois problemas: LMERT e problema de sequenciamento. Existe uma variadíssima panóplia de metaheurísticas que poderiam ser aplicadas (Abramson, 1991; Burke, Causmaecker, & Berghe, 1999; Costa, 1994; Erben & Keppler, 1996; Feo & Resende, 1989; Fonseca & Santos, 2014; Hertz, 1991; Moura, Rijo, Silva, & Crespo, 2010; Moura & Scaraficci, 2010; Moura, 2008), no entanto, e de acordo com as características do PPIHRO, recorreu-se ao Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) e Variable Neighbourhood Search (VNS). A metaheurística GRASP foi inicialmente introduzida com procedimentos de pesquisa aleatória, adaptativa e gulosa (Feo & Resende, 1989). Posteriormente foi aplicada com sucesso a distintos problemas de otimização, uma vez que se baseia numa pesquisa local e é de fácil aplicação, com poucos parâmetros para serem afinados. Por outro lado, a metaheurística VNS inicialmente introduzida baseia-se na troca de vizinhança associada a um algoritmo aleatório para determinar pontos iniciais da pesquisa local. Ao contrário de outras metaheurísticas, também baseadas em pesquisa local (tal como o GRASP), não segue uma trajetória, explora vizinhança após vizinhança, mais ou menos afastadas da solução corrente, indo da solução atual para uma nova solução, unicamente quando existe alguma melhoria (Mladenovic' & Hansen, 1997).

Feita esta introdução e enquadramento do problema proposto, o restante artigo encontra-se organizado da seguinte forma: secção 2, é apresentado o PPIHRO, descrevendo as restrições inerentes e respetiva função objetivo; secção 3, descreve-se e apresenta-se a abordagem desenvolvida; secção 4, os problemas gerados para validação da abordagem e respetivos resultados computacionais; por fim na secção 5, algumas conclusões, limitações e trabalho futuro.

2. PROBLEMA DE PROGRAMAÇÃO INTEGRADA DE HORÁRIOS

A permanência frequente e intensiva de um recurso humano numa estação de trabalho submete-o regularmente às mesmas situações de risco e ao uso das mesmas partes do corpo, originando a concretização de LMERT. Por outro lado, distintas estações de trabalho podem conter situações de risco comuns e requerer o uso das mesmas partes do corpo. Nesta perspetiva, e ao contrário do que acontece na realidade, o PPIHRO constrói os horários individuais de trabalho para os recursos humanos de acordo com a sua formação, disponibilidade, capacidade, condição de saúde e exposição a situações de risco e uso das partes do corpo, no sentido de minimizar hipotéticas LMERT inerentes à execução do próprio trabalho. Para se atribuir recursos humanos aptos a estações de trabalho que sejam apropriadas às suas características individuais, deve-se maximizar os benefícios nas atribuições estabelecidas. Um benefício é maior ou menor dependendo das características que definem os recursos (humanos e técnicos), as situações de risco e o uso das partes do corpo que estão subjacentes à realização do trabalho. Daí para planear as afetações dos recursos humanos às estações de trabalho, deve-se ter em consideração:

- Natureza das situações de risco (1 a 21) presentes na estação de trabalho:
 - (1) riscos físicos ou profissionais (1. posturas corporais extremas, 2. aplicação de força, 3. repetitividade de gestos ou movimentos, 4. exposição a elementos mecânicos, 5. movimentação manual de cargas, 6. choques ou impactos, 7. temperaturas extremas – calor ou frio);
 - (2) riscos individuais (8. idade, 9. género, 10. peso, 11. características antropométricas, 12. situação de saúde, 13. estilo de vida, 14. patologias);
 - (3) riscos organizacionais e psicossociais (15. ritmo intenso de trabalho, 16. monotonia das tarefas, 17. relacionamento interpessoal, 18. pressão temporal, 19. avaliação de desempenho, 20. insatisfação profissional, 21. modelo organizacional de produção);
- Índole das partes do corpo (1 a 6) usadas na realização das tarefas da estação de trabalho:
 - (1) corpo inteiro (McAtamney & Hignett, 2000);
 - (2) membros superiores (Christmansson, 1994; Kilbom, 1994; Mcatamney & Corlett, 1993; Moore & Garg, 1995);
 - (3) membros superiores e coluna (Geoffrey, Woods, Li, & Buckle, 2008);
 - (4) membros superiores e tronco (Kee & Karwowski, 2001);

- (5) membros superiores, membros inferiores e coluna (Karhu, Kansi, & Kuorinka, 1977; Matila & Vilkki, 1999);
- (6) membros superiores, membros inferiores, cabeça e tronco (Corlett, Madeley, & Manenica, 1979).

Para se quantificarem os benefícios, deve-se identificar as características individuais específicas que devem ser consideradas nas atribuições: (i) competências, (ii) capacidade de adaptação, (iii) estilo de vida, (iv) contributos, (v) formação profissional e académica, (vi) ergonomia e (vii) condição de saúde. Cada uma dessas características recebe uma pontuação que é atribuída e determinada através da adaptação da escala de Katz (Katz et al., 1963). Esta categorização resulta da pontuação que varia entre 1 e 7. A classificação esclarece o benefício de um trabalhador numa estação de trabalho, de acordo com: (7) condição máxima; (6) condição muito elevada; (5) condição elevada; (4) condição média; (3) condição moderada; (2) condição mínima; e (1) inapto. O seu resultado dá origem a um conjunto de matrizes que serão usadas posteriormente como inputs na elaboração dos horários de trabalho.

Para a integração dos três problemas (Figura 1), (1) problema de afetação e sequenciamento (Pentico, 2007), (2) problema de monitorização das LMERT (Reason, Parker, & Lawton, 1998) e o (3) problema de programação de horários de trabalho (Wren, 1996), foram definidos alguns pressupostos. Os problemas são integrados no sentido de ajudar o gestor de recursos humanos (GRH) a gerir a qualidade de vida e bem-estar dos recursos humanos (RH) a médio longo prazo.

Os ciclos de trabalho são predefinidos como sendo horários dinâmicos após um horizonte temporal pré-definido pelo decisor/GRH e a carga de trabalho encontra-se distribuída de forma equilibrada pelas estações de trabalho (Chan & Weil, 2001). Além disso, cada estação de trabalho é constituída por um conjunto de postos de trabalho. Desta forma, uma estação de trabalho pode ter vários trabalhadores afetos, número esse igual ao número de postos de trabalho existentes nessa estação.

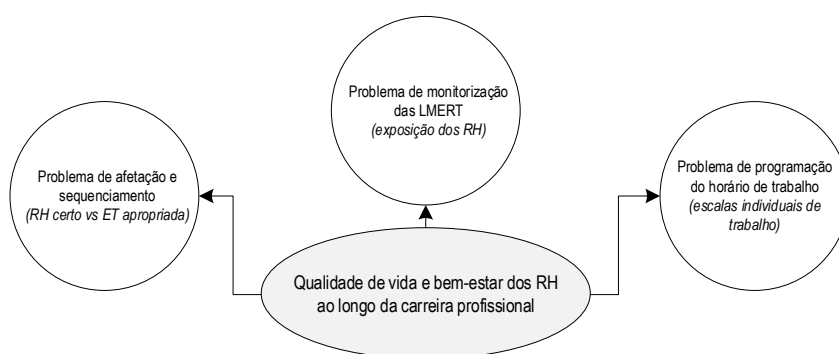


Figura 1 – Problemas de manipulação da qualidade de vida e bem-estar dos RH

Cada posto de trabalho só pode ter um único recurso humano, assim como um recurso humano só pode estar afeto a um posto de trabalho, num determinado período de tempo do horizonte temporal fixado.

3. SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA O PPIHRO

Devido à grande complexidade do PPIHRO, e também ao grande número de dados envolvidos, assim como restrições, optou-se pelo uso de métodos não exatos para a sua resolução. Como mencionado anteriormente, a abordagem desenvolvida baseia-se em duas metaheurísticas.

Cada solução inicial é assim construída com base no algoritmo GRASP (Resende & Feo, 1996). Posteriormente, e partindo desta solução, são geradas vizinhanças com base nas variantes do método VNS, Variable Neighborhood Search com lista restrita (VNS-LR) e Variable Neighborhood Descent (VND). Esta pesquisa local permite não só encontrar novas e melhores soluções, como também dar hipótese ao decisor/GRH, de escolher a melhor solução que se aplique ao seu caso particular. Além disso, a abordagem apresentada permite também que seja o decisor/GRH a validar todos os parâmetros de avaliação/classificação dos recursos humanos, assim como todas as definições relativas a LMERT.

Assim, para planejar os horários individuais de trabalho, é necessário passar por três fases, cada uma delas é considerada como um problema individual (Figura 1) com diversas restrições/pressupostos e objetivos, estando estes sempre relacionados com os benefícios individuais dos recursos humanos e com a organização do próprio trabalho.

3.1. Seleção de RH aptos e monitorização da exposição individual nas fontes de risco de LMERT

Neste primeiro problema, com base nas características individuais específicas, é criada uma lista restrita de candidatos aptos (LRCA) (Figura 2) para cada estação de trabalho, apenas com os recursos humanos que podem ser candidatos a executar as tarefas inerentes ao posto de trabalho. Para cada estação de trabalho, é assim feita uma avaliação da pontuação individual do candidato ao nível da sua capacidade de adaptação, condição de saúde e grau de preferência em realizar o trabalho da estação recorrendo à escala de Katz adaptada (1 a 7) e caso o candidato reúna as pontuações mínimas impostas pelo decisor/GRH é então aceite na LRCA ordenada por ordem decrescente.

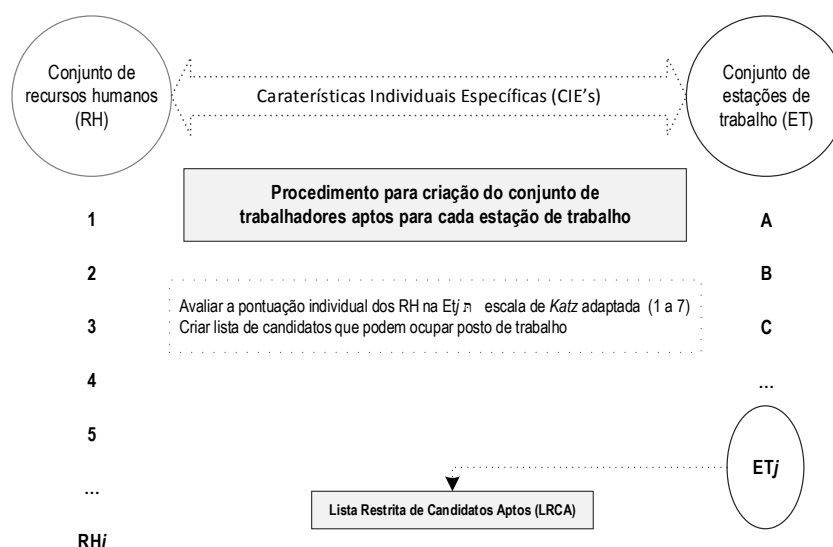


Figura 2 – Problema da seleção dos RH aptos em cada ET

Em seguida, para cada candidato apto e de acordo com as suas características individuais específicas, determina-se o tempo de permanência adequado nas fontes de risco de LMERT (Figura 3), através da relação das situações de risco e uso das partes do corpo comuns aos postos de trabalho das estações.

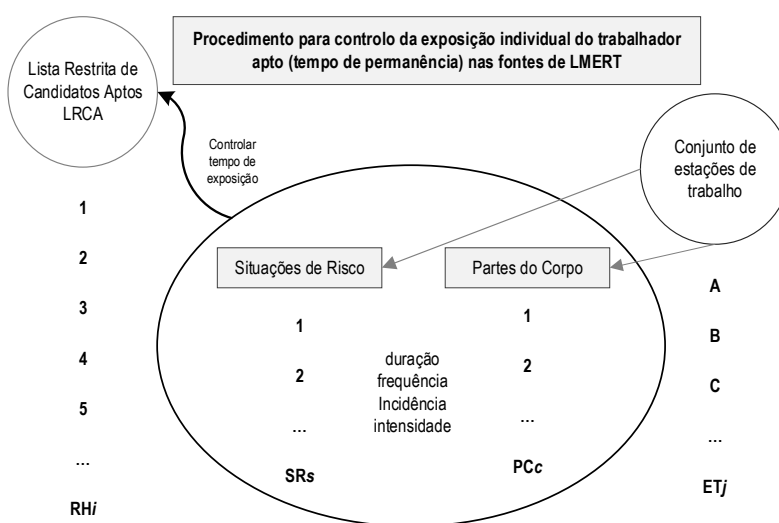


Figura 3 – Problema de monitorização da exposição individual dos RH aptos nas fontes de risco de LMERT

Para cada estação de trabalho, estão estabelecidos valores limites de exposição indicativos da exposição permitida, em termos de duração, frequência, incidência e consequente intensidade da exposição, na realização das tarefas do posto de trabalho. No final, obtém-se a LRCA de cada estação de trabalho também com o cálculo da exposição individual nas fontes do risco com potencial para concretizar LMERT.

3.2. Afetação dos recursos organizacionais e equilíbrio da carga de trabalho

Em seguida, de acordo com os outputs anteriores e com as características individuais específicas dos recursos organizacionais: ETj (duração, situações de risco e partes do corpo) e do candidato (aptidão, disponibilidade no horário), afetam-se os candidatos da LRCA aos postos de trabalho mais apropriados às suas características individuais específicas (Figura 4).

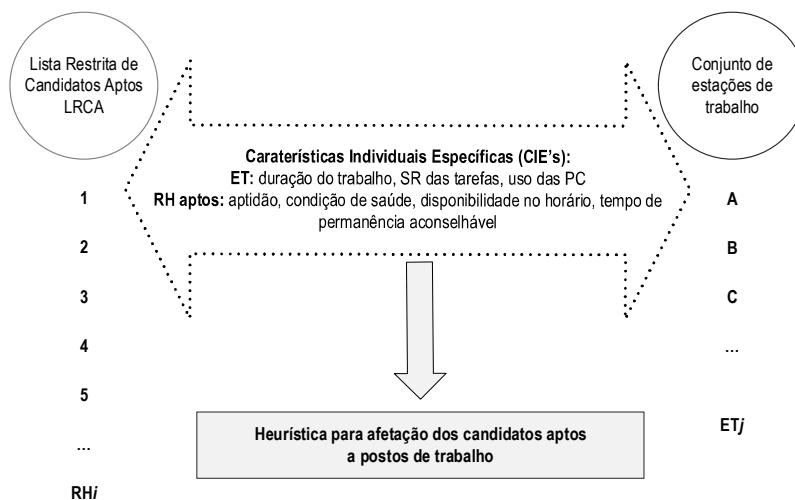


Figura 4 – Problema de afetação dos recursos organizacionais

Para cumprir o trabalho com eficiência e respeitar a segurança e saúde dos trabalhadores desenvolveu-se um algoritmo para construção de uma solução inicial s (Figura 5). O objetivo principal consiste em maximizar a soma dos benefícios que cada trabalhador tem quando afeto a uma determinada estação de trabalho.

Este algoritmo construtivo pode ter um carácter guloso, atribuindo a cada posto de trabalho sempre o melhor dos melhores candidatos da LRCA, ainda sem posto de trabalho atribuído num dado período de trabalho. Ou pode ser totalmente aleatório, onde partindo da LRCA é controlada a permanência do recurso humano nas fontes de risco de LMERT e escolhido um candidato aleatoriamente para ocupar um posto de trabalho. Para criação da LRCA, tal como na metaheurística GRASP, tem um tamanho restrito definido por um parâmetro α cujo valor varia entre 0 e 1, e que vai definir o benefício em adicionar um candidato à solução corrente.

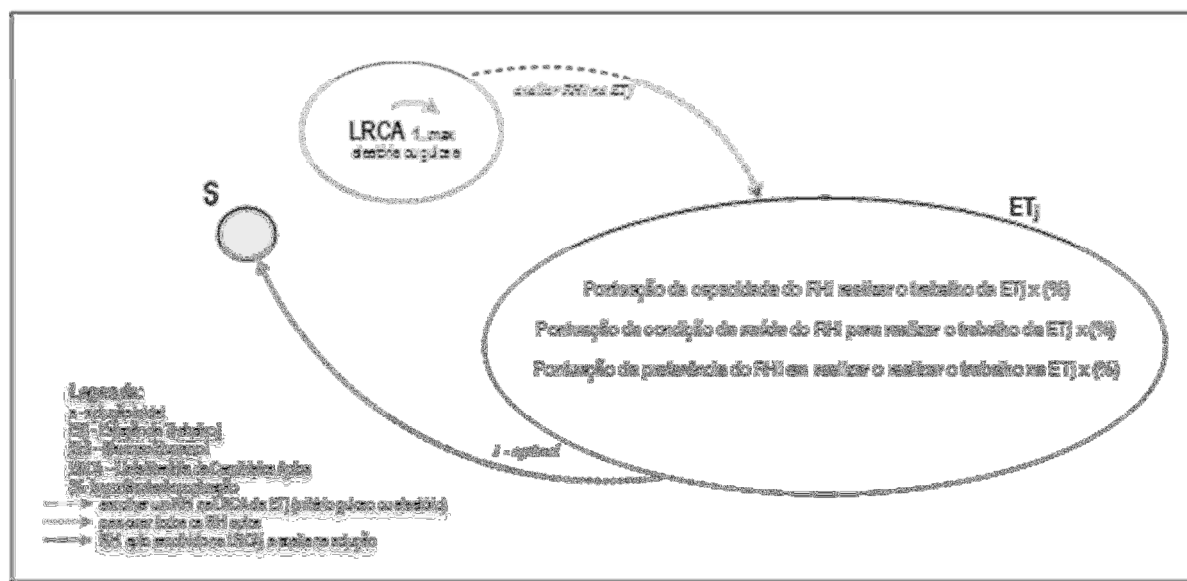


Figura 5 – Procedimento da seleção aleatória ou gulosa de um RH*i* na LRCA da ET*j*

Posteriormente e partindo do princípio que, tal como em qualquer problema real, as afetações não são ideais, isto é, mesmo maximizando os benefícios nas atribuições, para que um horário esteja totalmente preenchido, existem sempre exposições que podem provocar LMERT nos trabalhadores caso estes estejam em constante sujeição ao risco no posto de trabalho ou adotem atitudes e comportamentos inadequados à sua saúde e segurança. Daí é essencial fazer ou considerar uma distribuição homogênea das estações de trabalho pelos trabalhadores aptos. Assim, sempre que se afeta um candidato a um posto de trabalho de uma dada estação de trabalho, deve-se ter em consideração o equilíbrio da permanência individual do candidato (carga horária) nas fontes de lesão e as respectivas situações de risco e uso das partes do corpo necessárias nessa mesma estação de trabalho. O recurso humano deve respeitar as normas de higiene e segurança, para zelar pelo seu bem-estar e qualidade de vida profissional, familiar e social.

3.3. Problema de programação do horário individual de trabalho

Por fim, para um dado horizonte temporal (conjunto de períodos), é necessário integrar e usar a informação dos problemas apresentados anteriormente. O objetivo é obter um horário individual de trabalho, para cada candidato de acordo com o que os caracteriza e define individualmente, totalmente preenchido (sem períodos de trabalho vazios) cuja distribuição das cargas da exposição a fontes do risco de LMERT esteja equilibrada após os requisitos humanos individuais serem respeitados e as particularidades funcionais e organizacionais satisfeitas.

Então, depois de construída uma solução inicial (heurística construtiva – HC) é feita uma pesquisa local com vista à melhoria desta solução e que garanta o preenchimento completo do horário, assim como o equilíbrio das cargas a distribuir (Figura 6). A pesquisa local vai permitir preencher eventuais períodos vazios em horários individuais através de movimentos de inserção (1-optimal), assim como encontrar novas e melhores soluções através de movimentos de troca (2-optimal).

Para isso, vamos considerar uma nova função objetivo que se pretende minimizar, uma vez que traduz o peso atribuído à relaxação de restrições do problema. Assim, consideramos que do conjunto total de restrições do problema, algumas são consideradas restrições fortes e outras restrições fracas.

Qualquer restrição forte do problema não pode ser violada, enquanto que as restrições fracas podem, isto é, podem ser relaxadas, acarretando desta forma um peso para a função objetivo. Quando uma restrição fraca é violada, indica que existe uma perda de qualidade na solução final, por outro lado, uma solução só é admissível se todas as restrições fortes forem respeitadas.

Desta forma a solução ótima verifica-se quando a função objetivo é igual a zero. A divisão das restrições entre fortes e fracas é feita pelo decisor/GRH, assim como o peso a atribuir a cada uma das restrições fracas.

Nesta fase de pesquisa local (Figura 6), são geradas soluções vizinhas aleatoriamente. A estratégia da escolha do vizinho s aleatória é usada com o intuito descobrir ótimos locais distantes da solução corrente encontrada.

Caso o vizinho encontrado seja melhor do que o candidato corrente é aceite na solução, caso contrário é feita uma nova pesquisa local para procurar um vizinho melhor. Para isso, são realizadas trocas (2-optimal) entre trabalhadores numa determinada estação de trabalho. Gerando-se assim, estruturas de vizinhança para minimizar o valor devolvido pela função objetivo de avaliação, de acordo com as restrições fracas definidas e respetivos pesos. O número de trocas a efetuar em cada estação de trabalho é sempre igual ao número de recursos humanos aptos para essa estação.

A aceitação de uma troca rege-se por um dos seguintes critérios de aspiração (Figura 7) consoante a versão de teste (VT) (heurística construtiva – HC1 ou HC2) e pesquisa local (PLRH, PLSR, PLPC ou PLEXPET): (1) maior pontuação do candidato a ocupar o lugar – VT1 e VT2; (2) menor tempo de exposição em situações de risco comuns – VT3; (3) menor tempo de exposição no uso de partes do corpo comuns – VT4; (4) tempo de permanência do recurso humano na estação de trabalho – VT5, (VT também são selecionadas pelo decisor/GRH).

Todas as soluções geradas para a nova vizinhança são soluções admissíveis, isto é, respeitam todas as restrições fortes e podem ou não ter restrições fracas relaxadas. Em seguida, para todas as soluções da nova vizinhança é aplicado o movimento de inserção (1- optimal) caso a LRCA seja diferente de zero (Figura 6). Isto para que todos os trabalhadores aptos sejam afetos a estações de trabalho, isto é, tenham o seu horário individual de trabalho preenchido.

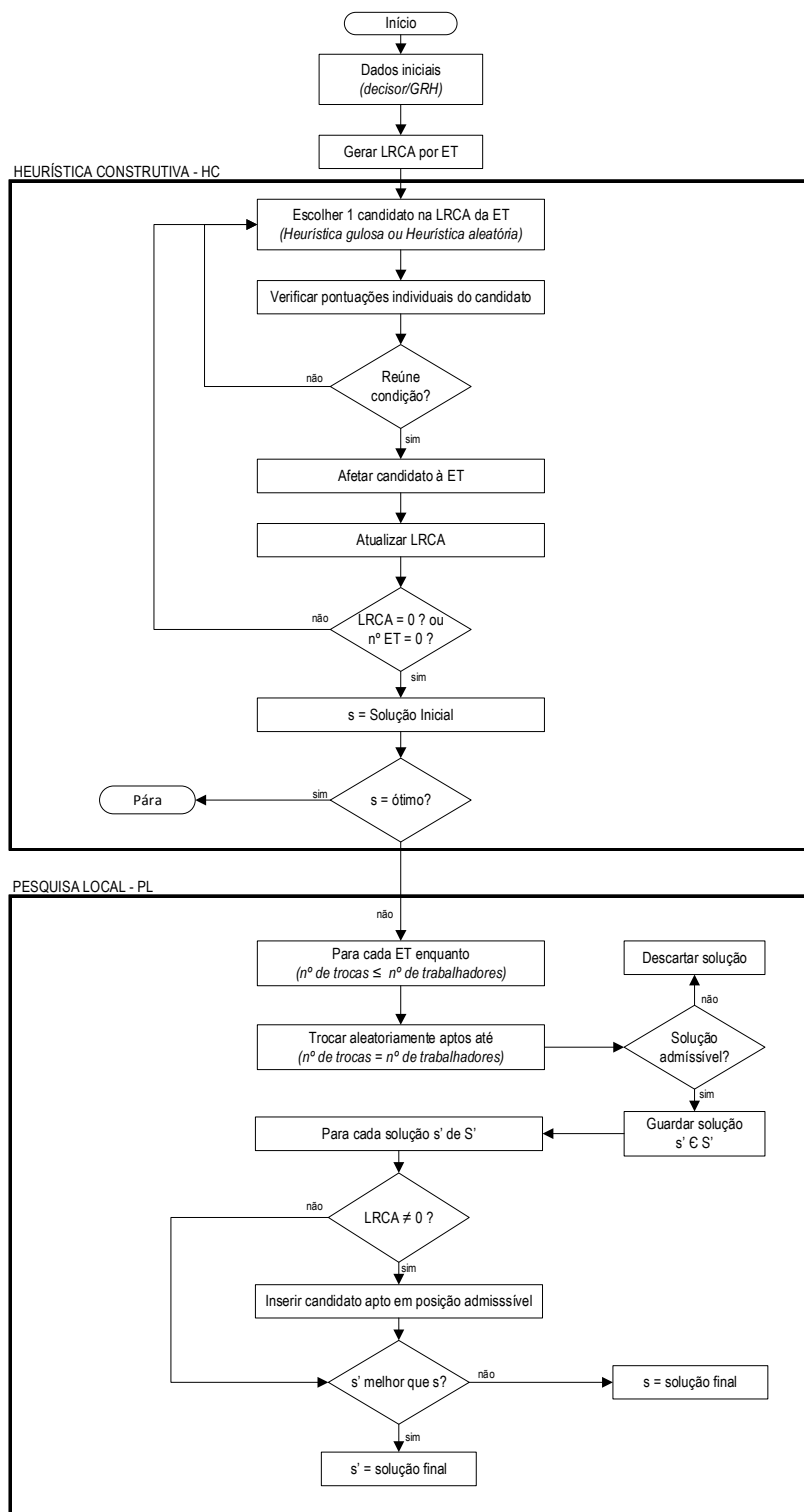


Figura 6 – Fluxograma do funcionamento básico do procedimento para preencher os horários

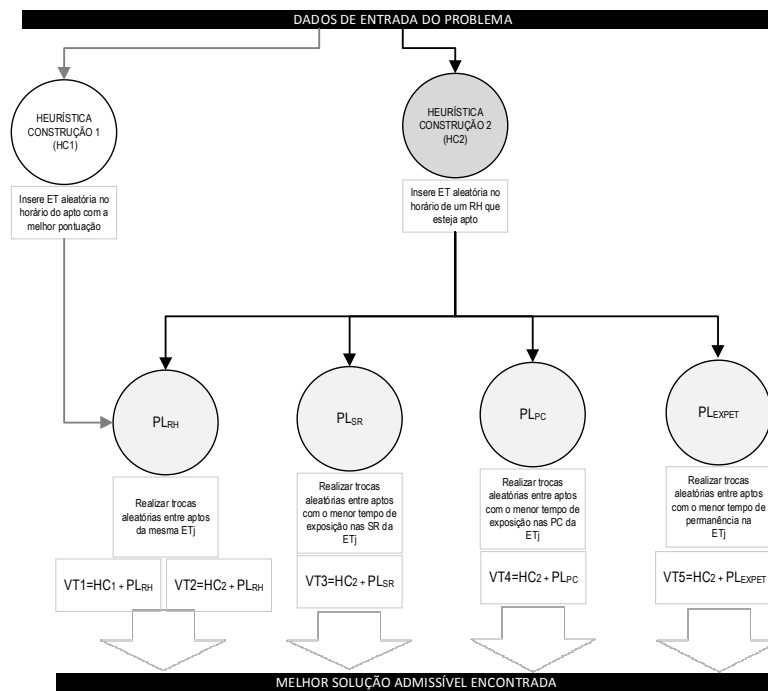


Figura 7 – Ilustração das versões de teste usadas na validação das abordagens desenvolvidas

Em seguida, verifica-se se existem na vizinhança gerada soluções melhores do que a solução inicial, usando a função de avaliação. Caso existam, então o algoritmo devolve a melhor solução encontrada, caso não existam então a melhor solução é a solução inicial. O critério de paragem da pesquisa local é o número máximo de iterações, definido pelo decisor/GRH.

4. PROBLEMAS DE TESTE E RESULTADOS OBTIDOS

O sistema de apoio à decisão foi desenvolvido usando o software IntelliJ IDEA, versão 15.0.2., em linguagem java. Os testes foram todos realizados num computador com processador Intel(R) Core (TM) i7 4510U @ 2.00GHz 2.60GHz, memória RAM 8,00 GB, sistema operativo de 64 bits, processador baseado em x64.

Sendo o PPIHRO um problema novo, não existem na literatura instâncias de referência que possam ser usadas para teste e respetiva comparação de resultados. Surge assim a necessidade de criar e gerar problemas de teste com base em problemas reais de sistemas com tarefas repetitivas. Foram gerados e testados vários problemas de teste (denominados Casos de Estudo), que representam situações distintas em termos de heterogeneidade de equipas de trabalho e de tarefas. No entanto, neste artigo são apresentados (Tabela 1) dois casos de estudo, que melhor representam os problemas abordados neste trabalho: (EC1) - equipa de trabalho multifuncional com tarefas simples; e (EC2) - equipa de trabalho diversificada com tarefas complexas e trabalho especializado. Cada um engloba a informação seguinte: (1) caracterização dos recursos (estações de trabalho, recursos humanos); (2) definição do horizonte temporal do horário a preencher; (3) eficiência da afetação dos postos de trabalho.

DESIGNAÇÃO	INSTÂNCIAS DE TESTE	
	EC1	EC2
Número de recursos humanos	10	20
Número de tarefas distribuídas de forma equilibrada pelas	25	53
Número de estações de trabalho	7	19
Número de postos de trabalho	10	20
Número de situações de risco	21	21
Número de partes do corpo	6	6
Número de horários a preencher	10	20
Número de períodos diários	2	4
Horizonte temporal do horário (dias)	7	21
Número de períodos a preencher	140	1680
Número de minutos de trabalho horizonte temporal	33600	201600
Eficiência da afetação dos postos de trabalho	0.97	0.95

Tabela 1 – Instâncias usadas na validação e nos testes do modelo de trabalho desenvolvido

Cada problema é identificado pelo número de estações de trabalho, número de postos de trabalho necessários, identificação das tarefas realizadas em cada estação de trabalho e dos recursos humanos aptos a realizar as tarefas de cada estação, bem como as situações de risco e o uso das partes do corpo (secção 2) inerentes ao próprio trabalho (Tabela 2 e Tabela 3).

Foi construída a lista (LRCA) para cada um dos problemas apresentados (EC1 e EC2), por estação de trabalho. Posteriormente foi procurada, de acordo com cada versão de teste (VTn), a melhor solução viável a poder ser aplicada em contexto laboral.

ESTUDO DE CASO 1 – EC1						
ET	TAREFAS	PC	SR	PT	APT OS	IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS APTOS
1	1,2,18,24	1	2,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	2	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2	16,17,19,23,25	6	2,3,4,5,6,7,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21	2	9	1,2,3,4,5,6,7,8,10
3	20,21,22	3	2,3,4,5,6,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	9	1,2,3,4,5,7,8,9,10
4	3,4,5,12	2	1,3,4,11,15,16,17,18,19,20,21	1	8	3,4,5,6,7,8,9,10
5	6,7,13	5	1,3,4,7,11,15,16,17,18,19,20,21	1	8	3,4,5,6,7,8,9,10
6	8,9,14	4	3,6,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	2	8	3,4,5,6,7,8,9,10
7	10,11,15	4	1,3,4,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	8	3,4,5,6,7,8,9,10

Tabela 2 – Descrição do Estudo de Caso 1

ESTUDO DE CASO 2 – EC2						
E T	TAREFAS	PC	SR	PT	AP TO S	IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS APTOS
1	1,2	3	2,3,5,6,11,12,14,15,16,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
2	8,11,27	2	2,5,6,11,12,13,14,15,17,18,19,19,20,21	2	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
3	5,12,22	4	1,3,4,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	9	3,6,12,14,15,16,17,18,19
4	13,14	1	1,3,12, 14,15,16,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
5	4,15,33	6	4,6,12,13,14,15,18,19,20,21	1	13	5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19
6	6,9,16,32	5	4,6,7,9,12,13,14,15,18,19,20,21	1	11	3,6,7,11,12,13,14,16,17,18,19
7	7,10,51	6	12,14,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
8	28,35	2	3,5,12,14,16,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
9	29,34	4	3,5,12,14,15,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
10	17,30	6	3,4,6,10,11,12,13,14,15,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
11	18,23,24,36	4	5,6,12,13,14,15,19,20,21	1	13	1,2,3,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19
12	19,20	3	1,3,4,6,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	3	12,18,19
13	31,37	6	1,3,4,6,12,13,14,16,17,18,19,20,21	1	3	13,18,19
14	21,38	1	4,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
15	25,26,39	4	4,6,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
16	40,42,52	3	4,6,7,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
17	41,43,44,45,3	5	3,4,6,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	5	3,11,17,18,19
18	16,47	3	1,3,6,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	1	5	3,12,16,18,19
19	49,50,53,48	3	2,3,4,6,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21	1	20	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

Tabela 3 – Descrição do Estudo de Caso 2

Para estes dois estudos de caso definem-se as restrições fortes e fracas a atribuem-se os respetivos pesos na função objetivo de avaliação para cada uma das restrições fracas (Tabela 4), por exemplo:

- Restrições fracas das estações de trabalho: O tempo ocioso (minutos/períodos livres) de uma estação de trabalho; Os valores limite de exposição (VLE) indicativos da permanência permitida; estações de trabalho posicionadas isoladamente no horário; estações de trabalho posicionadas alternadamente no horário; etc.

- Restrições fracas dos recursos humanos: O tempo total que um recurso humano apto se encontra desocupado; O número de vezes que um recurso humano é afeto a estações de trabalho com situações de risco comuns; O número de vezes que um recurso humano é afeto a estações de trabalho com uso de partes do corpo comuns; etc.
- Restrições fortes das estações de trabalho: Limite máximo do número de estações a serem associadas a um trabalhador; O número de períodos diários; Duração diária das tarefas e períodos de uma estação; Número máximo de recursos humanos por estação; A atribuição das estações de trabalho só é feita com recursos humanos aptos; etc.
- As restrições fortes dos recursos humanos: Um recurso humano só pode realizar trabalho no posto de uma estação de trabalho num mesmo período diário; Limite máximo de estações atribuídas a um recurso humano é igual ao número de períodos de exposição permitida; A pontuação individual do recurso humano tem de ser sempre igual ou superior aos valores indicativos pré-definidos pelo decisor/GRH (escala de Katz adaptada), para que este possa ser considerado apto a desempenhar um determinado trabalho; etc.

4.1. Análise dos Resultados obtidos

Foram executadas 10 simulações para 10, 100, 1000, 10000 e 20000 iterações do algoritmo, para cada um dos estudos de caso. Nas Tabelas 4 a 8 são apresentados os resultados obtidos para cada um dos estudos de caso usando as 5 versões de teste criadas.

Cada versão de teste está associada a um critério de aspiração (secção 3.3). Os valores médios encontrados relativamente à função objetivo de cada versão de teste em cada estudo de caso são apresentados na Tabela 4, sendo apresentada para cada versão de teste (VT_N) o valor médio da solução inicial encontrada com a heurística construtiva (HC1 e HC2) e o valor médio da solução final obtida depois da pesquisa local (PLRH, PLSR, PLPC e PLEXPET).

Convém realçar que a VT1 segue o critério de aspiração maior pontuação do candidato a ocupar o lugar. Isto implica que seja sempre escolhido o melhor dos candidatos aptos, logo usando este critério de aspiração estamos perante uma heurística gulosa, daí os valores obtidos na fase construtiva (HC1) serem sempre iguais independentemente do número de iterações efetuadas.

		VERSÃO DE TESTE (VT _N)									
EC1		VT1		VT2		VT3		VT4		VT5	
	Número de iteração	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final
	10	5760,00	3859,20	1,85	1,25	115,20	1,21	59,42	1,21	172,80	1,21
	100	5760,00	115,20	0,04	0,04	116,41	1,21	173,41	0,61	59,42	0,61
	1000	5760,00	0	1,25	0,04	174,62	0	1,21	1,21	115,20	0
	10000	5760,00	0	2,46	0,04	1,21	1,21	58,81	0	0,57	0

EC2	20000	5760,00	0	58,25	0,04	58,81	0,61	115,81	0	0,61	0,61
	10	104799,96	103663,71	6758,65	6607,4	6603,24	6538,12	6379,4	6379,47	749,72	691,51
	100	104799,96	94119,06	6725,30	5846,2	6500,44	6198,85	6589,4	6307,67	742,53	482,70
	1000	104799,96	39722,69	6724,70	1566,4	6495,40	5869,00	6862,5	6092,94	734,71	0,25
	10000	104799,96	21864,06	6465,56	199,35	6530,18	5945,34	6818,7	6033,07	707,20	0,20
	20000	104799,96	21863,09	6770,19	184,16	6601,93	5976,90	6708,3	6142,44	699,09	0,19

Tabela 4 – Média do valor da função objetivo dos 10 testes de simulação em cada versão de teste

Verifica-se também que no EC1, depois da pesquisa local, a solução ótima é obtida, isto é, o valor da FO é igual a zero. Para cada uma das melhores soluções encontradas verificou-se também que todos os candidatos estavam com os seus horários totalmente preenchidos assim como as estações de trabalho não tinham períodos livres. Em termos de tempos computacionais (Tabela 5), a abordagem é bastante rápida conseguindo no EC1 obter resultados mesmo para o maior número de iterações (20000) praticamente em 3 segundos.

No EC2 a dimensão do problema é maior, bem como a sua complexidade, e o tempo computacional é cerca de 14 segundos (Tabela 5). Nos 10 testes de simulação realizados nas distintas iterações nem sempre foi atingido o valor zero na função objetivo (Tabela 4), sendo a VT5 a que mais vezes atingiu a solução ótima nas execuções realizadas.

		VERSÃO DE TESTE (VT _N)				
	Número de iterações	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5
EC1	10	85,00	54,00	55,50	38,50	59,00
	100	204,50	117,00	126,00	94,00	132,50
	1000	620,50	485,00	479,50	443,50	446,50
	10000	1722,00	1559,50	1419,00	1612,00	1676,00
	20000	2035,50	1988,50	2047,50	1956,00	1993,50
EC2	10	389,00	262,00	227,50	183,50	301,00
	100	1792,00	992,00	939,00	893,50	1047,50
	1000	3839,50	2739,00	2105,00	2090,50	2486,00
	10000	8617,50	7728,00	6480,50	6370,00	6442,50
	20000	13049,50	12634,50	11273,50	11328,00	11153,00

Tabela 5 – Tempo médio computacional em milésimos de segundo em cada versão de teste

Para avaliação das soluções cujo valor não é ótimo, fez-se uma análise relativamente às restrições fracas mais críticas (Tabela 6 e Tabela 7). As restrições que consideramos mais críticas são a gravidade das situações de risco de LMERT (Tabela 6) e a gravidade do uso excessivo das partes do corpo (Tabela 7), inerentes à realização das tarefas e comuns a distintos postos de trabalho, ocorrências inerentes da realização do próprio trabalho.

		VERSÃO DE TESTE (VT _N)									
	Número de iterações	VT1		VT2		VT3		VT4		VT5	
		Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final
EC1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EC2	10	112946,40	112946,40	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01
	100	112946,40	112946,40	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01
	1000	112946,40	112946,40	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01
	10000	112946,40	112946,40	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01
	20000	112946,40	112946,40	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01

Tabela 6 – Valores médios da gravidade das SR em cada VT

		VERSÃO DE TESTE (VT _N)									
	Número de iterações	VT1		VT2		VT3		VT4		VT5	
		Sol. Inicial	Sol. Final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final	Sol. Inicial	Sol. final
EC1	10	0	0	0,18	0,18	0	0	0	0	0	0
	100	0	0	0,18	0,1	0	0	0	0	0	0
	1000	0	0	0,18	0,18	0	0	0	0	0	0
	10000	0	0	0,18	0,18	0	0	0	0	0	0
	20000	0	0	0,18	0,18	0	0	0	0	0	0
EC2	10	32760	32760	0,96	0,96	0	0	0	0	0	0
	100	32760	32760	0,96	0,96	0	0	0	0	0	0
	1000	32760	32760	0,96	0,96	0	0	0	0	0	0
	10000	32760	32760	0,96	0,96	0	0	0	0	0	0
	20000	32760	32760	0,96	0,98	0	0	0	0	0	0

Tabela 7 – Valores médios da gravidade do uso das PC em cada VT

Assim, conclui-se só no caso do uso da heurística construtiva gulosa e para o EC2, é que estes valores são críticos. Em todos os outros resultados os valores obtidos são 0 ou muito próximo de 0. Em termos de robustez da abordagem, foi verificado o número médio de trocas e inserções feita em cada iteração durante a pesquisa local (Tabela 8).

		VERSÃO DE TESTE (VT _N)									
	Número de iterações	VT1		VT2		VT3		VT4		VT5	
		inserções	trocac	inserções	Trocac	inserções	trocac	inserções	trocac	inserções	trocac
EC1	10	0	9	0	2	0	3	0	0	0	3
	100	0	42	0	5	0	6	0	0	0	7
	1000	0	50	0	12	0	15	0	0	0	9
	10000	0	52	1	18	0	11	0	0	0	9
	20000	0	51	1	13	0	15	0	1	0	14
EC2	10	0	10	0	4	0	3	0	3	0	4
	100	0	100	1	19	0	21	0	13	1	18
	1000	0	816	6	159	0	22	0	23	0	91
	10000	0	1302	40	231	0	24	0	20	1	101
	20000	0	1293	57	246	0	23	0	17	1	148

Tabela 8 – Valores médios dos movimentos de inserção e trocas aceites em cada VT

Como seria de esperar, na VT1 (heurística gulosa) o número de inserções é sempre nulo, uma vez que a solução inicial contempla sempre todos os recursos humanos disponíveis e aptos. Mas o número de trocas é sempre consideravelmente superior quando comparado com as restantes versões de teste. Neste caso e analisando também a Tabela 8, verifica-se que existe sempre uma melhoria muito significativa entre a solução inicial e a final. De uma maneira geral logo na solução inicial já não existiam trabalhadores aptos sem estações de trabalho atribuídas, exceto na VT2 e na VT5.

5. CONCLUSÕES

Nos processos com tarefas monótonas e repetitivas, é necessário aliar o balanceamento da carga horária de trabalho com os limites de exposição em fontes com potencial para causar LMERT nos trabalhadores, o que não acontece normalmente, aquando a elaboração dos horários de trabalho e afetações de tarefas aos trabalhadores. Isto pode permitir que o decisor não só monitorize hipotéticas lesões, como também possa contribuir para a vida ativa dos trabalhadores mais velhos nas organizações. Ajustar a tomada de decisões às características da força de trabalho foi o objetivo principal. Para isso, foi necessário integrar três áreas de conhecimento: Investigação Operacional, Ergonomia e Saúde e Segurança no Trabalho.

Sendo o problema de atribuição de estações de trabalho aos recursos humanos NP-Difícil, recorreu-se ao uso de abordagens heurísticas, baseadas em duas metaheurísticas GRASP e VNS. Foi desenvolvida uma aplicação cujos dados de entrada e todos os parâmetros ajustáveis a cada uma das realidades, nas organizações podem ser efetuados por um decisor. Isto porque quanto mais próxima da realidade for a caracterização individual dos recursos organizacionais, nos dados de entrada do problema, mais adequada poderá ser a solução encontrada. Consequentemente melhor será a tomada de decisões com o intuito de proporcionar aos trabalhadores ativos qualidade de vida ao longo da carreira profissional.

Esta abordagem provou obter bons resultados em tempos computacionais muito reduzidos, na maior parte dos casos insignificantes. Podendo ser aplicada em qualquer situação real. Estima-se que as boas práticas decorrentes do planeamento e organização do trabalho, com recurso ao modelo apresentado, a longo prazo, podem proporcionar ao decisor o controlo das hipotéticas LMERT ao longo das carreiras profissionais e subsequente envelhecimento saudável aos cidadãos ativos.

As principais limitações encontradas incidem na ausência de referências na literatura, no que respeita ao PPIHRO, em matéria de LMERT. A primeira limitação incide na definição dos fatores de risco, a segunda recai na escolha das características e das restrições a considerar nos critérios de seleção dos recursos humanos e a terceira em fixar os valores limite de exposição associados a cada situação de risco e ao uso das partes do corpo inerentes à realização do trabalho.

Em termos de trabalho futuro, seria interessante poder aplicar esta abordagem a um caso real, para uma comparação das soluções encontradas com as efetivamente praticadas, não só em questões de horários, mas também em questões de satisfação no trabalho, produtividade, lesões, etc.

6. AGRADECIMENTOS

This work was supported by Portuguese funds through the CIDMA - Centre for Research and Development in Mathematics and Applications, and the Portuguese Foundation for Science and Technology, within project UID/MAT/04106/2013 and by National Funds through FCT - Foundation for Science and Technology, in the context of the project PEst-OE/EEI/UI0127/2014.

7. REFERÊNCIAS

- Abramson, D. (1991). Constructing School Timetables Using Simulated Annealing: Sequential and Parallel Algorithms. *Management Science*, 37(1), 98–113.
- Bevan, S. (2013). Reducing Temporary Work Absence Through Early Intervention: The case of MSDs in the EU. *The Work Foundation*, 2.
- Burke, E., Causmaecker, P., & Berghe, G. (1999). A Hybrid Tabu Search Algorithm for the Nurse Rostering Problem. *Simulated Evolution and Learning*, 1585(0044), 187–194.
- Cappelli, P., & Novelli, W. (2010). *Managing the Older Worker: How to Prepare for the New Organizational order*. Boston, Massachusetts: Marvard Business Review Press.
- Castillo, D., & Collins, J. (2013). Reflecting on the 5th National Occupational Injury Research Symposium and looking forward. *Journal of Safety Research*, 44(1), 3–5.
- Chan, P., & Weil, G. (2001). Cyclical Staff Scheduling Using Constraint Logic Programming. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 159–175).
- Christmansson, M. (1994). The HAMA-method: a new method for analysis of upper limb movements and risk for work-related musculoskeletal disorders (pp. 173–175). Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association/Human Factors Association of Canada.
- Corlett, N., Madeley, S., & Manenica, I. (1979). Posture Targetting a technique for recording working postures. *Ergonomics*, 22, 357–366.
- Costa, D. (1994). A tabu search algorithm for computing an operational timetable. *European Journal of Operational Research*, 76, 98–110.
- Erben, W., & Keppler, J. (1996). *A genetic Algorithm Solving a Weekly Course-Timetabling Problem*. *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 1408).
- Feo, T., & Resende, M. (1989). A probabilistic heuristic for a computationally difficult set covering problem. *Operations Research Letters*, 8, 67–71.
- Fonseca, G., & Santos, H. (2014). Variable Neighborhood Search based algorithms for high school timetabling. *Computers & Operations Research*, 52(October 2015), 203–208.

- Geoffrey, D., Woods, V., Li, G., & Buckle, P. (2008). The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 39(1)(1), 57–69.
- Hertz, A. (1991). Theory and Methodology : Tabu search for large scale timetabling problems. *European Journal of Operational Research*, 54, 39–47.
- Ilmarinen, J. (2012). Promoting active ageing in the workplace. European year for active ageing and solidarity between generations 2012: European Agency for Safety and Health at Work., 1–7.
- Karhu, O., Kansu, P., & Kuorinka, I. (1977). Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, 8(4), 199–201.
- Kee, D., & Karwowski, W. (2001). LUBA: An assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time. *Applied Ergonomics*, 32(4), 357–366.
- Kilbom, A. (1994). "Assessment of physical exposure in relation to work-related musculoskeletal disorders – what information can be obtained from systematic observations?" *Scand J Work Environ Health* 20, Spec No., 30–45.
- Matila, M., & Vilkkii, P. (1999). *OWAS Methods*. In W. Karwowski & W. Marras (Eds). The Occupational Ergonomics Handbook. Boca Ration: CRS Press.
- McAtamney, L., & Corlett, E. (1993). RULA : a survey method for the . irvestigation of world-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
- McAtamney, L., & Hignett, S. (2000). "REBA: Rapid Entire Body Assessment." *Applied Ergonomics*, 31, 201–205.
- Mladenovic, N., & Hansen, P. (1997). Variable neighbourhood search. *Computers & Operations Research*, 24, 1097–1100.
- Moore, J., & Garg, A. (1995). The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs for Risk of Distal Upper Extremity Disorders. *American Industrial Hygiene Association*, 56, 443–458.
- Moura, A. (2008). A Multi-Objective Genetic Algorithm for the Vehicle Routing with Time Windows and Loading Problem. In *Intelligent Decision Support* (pp. 187–201).
- Moura, A., Rijo, R., Silva, P., & Crespo, S. (2010). A multi-objective genetic algorithm applied to autonomous underwater vehicles for sewage outfall plume dispersion observations. *Applied Soft Computing*, 1119–1126.
- Moura, A., & Scaraficci, R. (2010). A GRASP strategy for a more constrained school timetabling problem. *International Journal of Operational Research*, (7), 152–170.
- OCDE. (2010). Sicknes, disability and work: Breaking the barriers — a synthesis of findings across OECD countries.
- Othman, M., Bhuiyan, N., & Gouw, G. (2012). Integrating workers' differences into workforce planning. *Computers & Industrial Engineering*, 63(4), 1096–1106.
- Pentico, D. (2007). Assignment problems: A golden anniversary survey. *European Journal of Operational Research*, 176(2), 774–793.
- Reason, J., Parker, D., & Lawton, R. (1998). Organizational controls and safety: The varieties of rule-related behaviour. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 71(4), 289–304. Retrieved from 10.1111/j.2044-8325.1998.tb00678.x\nhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psych&AN=1998-03193-001&site=ehost-live&scope=site
- Resende, M., & Feo, T. (1996). A GRASP for satisfiability. *D. Johnson and M. Trick (Eds.), Cliques, Coloring, and Satisfiability: The Second DIMACS Implementation Challenge*, 26 of DIMA(July 1992), 499–520.
- Takala, J. (2007). Lighten the Load - Foreword. *Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work*.
- Topcuoglu, H., Ucar, A., & Altin, L. (2014). A hyper-heuristic based framework for dynamic optimization problems. *Applied Soft Computing*, 19(0), 236–251.
- Voelpel, S., & Streb, C. (2010). A Balanced Scorecard for Managing the Aging Workforce. *Organizational Dynamics*, 39(1), 84–90.
- Wren, A. (1996). Scheduling, timetabling and rostering - a special relationship? In *In: Practice and Theory of Automated Timetabling* (pp. 46–75).

Hemo@record: O sistema Português de Registro de Pacientes com Hemofilia e Outras Coagulopatias Congénitas

Hemo@record: The Portuguese System for Registration of Patients with Haemophilia and Other Congenital Coagulopathies

Leonor Teixeira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt

Vasco Saavedra, DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, vsaavedra@ua.pt

Carlos Ferreira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, carlosf@ua.pt

Beatriz Sousa Santos, IEETA/DETI – Universidade de Aveiro, Portugal, bss@ua.pt

Resumo

O presente trabalho descreve uma aplicação web desenvolvida para suportar o primeiro registro nacional de pacientes com hemofilia e outras coagulopatias congénitas em Portugal. A importância de sistemas nacionais de registro de pacientes (SnRP) no âmbito de doenças crónicas e raras, como é o caso da hemofilia, tem sido reconhecida por vários organismos a nível internacional e pelas entidades governamentais nacionais. No entanto, são várias as barreiras à criação deste tipo de sistemas, destacando-se a falta de motivação em investir num projeto que beneficia uma pequena parcela da população, característico das doenças raras. Em Portugal recentemente estabeleceram-se as condições para a criação do primeiro SnRP na área da hemofilia, concretizado através de um projeto que contou com a colaboração de um grupo de profissionais clínicos pertencentes à Associação Portuguesa de Coagulopatias Congénitas (APCC) e de um grupo de investigadores da Universidade de Aveiro. Atualmente a solução tecnológica, já desenvolvida e testada, encontra-se instalada no data center da Universidade de Aveiro na sua versão operacional, e está a ser usada pelos clínicos dos diferentes Centros de Tratamento de Hemofilia (CTHs) espalhados pelo país. Em termos de números, conta, neste momento, com cerca de 10% do número esperado de pessoas com hemofilia (PcH) do contexto português já introduzidos, estando-se a trabalhar no sentido de se alcançarem os 100% dessa população.

Palavras-chave: Aplicação Web; Registro Nacional; Hemofilia; Coagulopatias Congénitas; Hemo@record

Abstract

This paper describes a web application designed to support the first national registry of patients with haemophilia and other congenital coagulopathies in Portugal. The importance of national patient registry systems (nPRS), in the scope of the treatment of the chronic and rare diseases such as haemophilia, has been recognized by several institutions at an international level and by national government entities. However, there are several barriers to the creation of such systems, in particular due to the lack of motivation to invest in order to benefit only a small proportion of the population, a characteristic of rare diseases. The conditions for the creation of the first Portuguese nPRS in the field of haemophilia were recently created through a joint project between a group of medical professionals belonging to the Portuguese Association of Coagulopathies Congenital (APCC) and a group of researchers from the University of Aveiro. Currently, the technological solution is already developed, tested, and installed at the data centre of the University of Aveiro. Its operational version is being used by clinicians of different Haemophilia Treatment Centres (HTCs) around the country. The data inserted accounts for about 10% of the Portuguese population with haemophilia and all entities involved are working towards achieving 100% of this population. The data inserted accounts for about 10% of the Portuguese population with haemophilia and all entities involved are working towards achieving 100% of this population.

Keywords: Web application; National Registry; Haemophilia; Congenital Coagulopathies; Hemo@record

1. INTRODUÇÃO

As doenças crónicas e raras, das quais fazem parte algumas coagulopatias congénitas, têm associada uma carga económica e social, com impacto direto nos pacientes e famílias, bem como no Estado, já que em muitos países este representa a principal entidade financiadora dos tratamentos deste tipo de pacientes. Este facto tem levantado algumas preocupações por parte de organismos internacionais e nacionais, contribuindo para a definição concertada de um conjunto de medidas de gestão e controlo de recursos, bem como de acompanhamento e monitorização dos doentes. De entre essas medidas está o apelo à criação de sistemas nacionais de registro de pacientes (SnRPs) por parte dos países portadores de pessoas com doenças raras e crónicas, já que aqueles potenciam um conjunto de benefícios no domínio da gestão e controlo da informação, com impacto direto na saúde e bem-estar dos doentes, bem como no trabalho dos prestadores de cuidados e acompanhamento daquele tipo de doentes.

Os SnRPs são ferramentas de gestão da informação que podem ser utilizadas, quer no âmbito da gestão clínica, quer no apoio à investigação em ciências da saúde (Osooli & Berntorp, 2016). São vários os estudos que apontam benefícios a este tipo de sistemas, já que potenciam o conhecimento da incidência e prevalência da doença, nomeadamente em termos do número de doentes existentes, sua localização geográfica, estado de saúde resultante do acompanhamento, bem como outro tipo de informação de natureza clínica.

No entanto, salienta-se a diversidade de SnRPs que podem existir, quer em termos de tecnologias envolvidas (manuais ou baseados em computadores) (Teixeira, Saavedra, Sousa Santos & Ferreira, 2016), quer em termos de promotores que estão na origem da sua criação (governo, profissionais clínicos ou associações e/ou grupos de pacientes) (Evatt, 2005), ou mesmo no que respeita ao formato de armazenamento de dados e tipo de privacidade do registro (anónimos, não anónimos ou anonimizados para fins de investigação).

Tal como em qualquer outra patologia rara e/ou crónica, também no âmbito das coagulopatias congénitas, um SnRP representa uma coleção de dados sobre pessoas que sofrem com essas doenças, dos quais fazem parte dados demográficos, dados sociais e dados de natureza clínica, num contexto nacional (Evatt, 2005). À semelhança de outros sistemas, a importância dos SnRPs no âmbito das coagulopatias congénitas é reconhecida pela OMS, pela Federação Mundial de Hemofilia (FMH), pelo Consórcio Europeu de Hemofilia (CEH), bem como pelas entidades governamentais dos países acolhedores. A visão da FMH com o ‘Tratamento para Todos’, é de que todas as pessoas com distúrbios desta natureza devem ter acesso a cuidados médicos e tratamento adequado (Skinner, 2006). Para se conseguir atingir tal objetivo, o primeiro passo deverá ser dado no sentido de identificar todos os pacientes que padecem com esses distúrbios, vindo o SnRP a constituir a ferramenta mais adequada para essa identificação. Por outro lado, a ausência de números exatos de pessoas que padecem de uma determinada doença crónica e/ou rara, faz com que as entidades governamentais, que normalmente financiam os tratamentos desses doentes, se encontrem menos motivadas para atribuir fundos para esses fins.

O presente trabalho apresenta uma solução tecnológica, mais propriamente uma aplicação web de suporte ao Registro Nacional de Pacientes com Hemofilia e Outras Coagulopatias Congénitas no contexto Português,

com o nome hemo@record. Trata-se da primeira plataforma tecnológica desenvolvida em Portugal para suportar este tipo de Registro, tendo surgido no âmbito de uma parceria entre a Associação Portuguesa de Coagulopatias Congénitas (APCC) e a Universidade de Aveiro.

2. FUNDAMENTOS E NÚMEROS SOBRE OS SISTEMAS DE REGISTRO DE PACIENTES NO CONTEXTO DE DOENÇAS CRÓNICAS E RARAS

2.1. Registro de Pacientes e Sistemas Nacionais de Registro de Pacientes

Em epidemiologia, o conceito de Registro de Pacientes (RP) é entendido como uma base de dados que comporta informação relativa à saúde de uma determinada grupo de doentes, com possibilidade de extrapolar esses resultados para uma base populacional geral (Lara et al., 2011).

A importância deste tipo de Registros no âmbito de determinadas doenças tem merecido o reconhecimento de vários organismos (EURORDIS, 2013; Rare Diseases Task Force, 2011; Viviani, Zolin, Mehta & Olesen, 2014), bem como da Comissão Europeia de Doenças Raras (EUCERD), que por sua vez tem trabalhado na definição de um conjunto de políticas e recomendações, em colaboração com o Conselho de Ministros e com a Comissão Europeia. O relatório “Eucerd Core recommendations on rare disease patient registration and data collection”, de junho de 2013, é um dos resultados daquele trabalho conjunto, testemunhando algumas recomendações, e onde, mais uma vez, a importância da existência de informação sobre os pacientes que padecem com essas doenças, para fins de investigação clínica, melhoria da qualidade da prestação dos cuidados e planeamento da saúde pública, é realçada (EUCERD, 2013).

Um Sistema Nacional de Registro de Pacientes (SnRP) é definido, de uma maneira geral, como uma base de dados a nível nacional com dados de natureza demográfica, social e clínica, relativos a pessoas que sofrem de uma determinada doença, tendo um papel muito importante no caso de doenças raras e/ou crónicas (Evatt, 2005). Pelo facto destas ferramentas possibilitarem a centralização dos dados num único repositório a nível nacional, eliminando assim a possibilidade de registos duplicados, permitem um retrato fidedigno e integral da prevalência e incidência de uma determinada doença, face à população em geral.

2.2. Números e Factos sobre Registros de Pacientes de Doenças Raras

A importância do Registro de Pacientes (RP) no âmbito das doenças raras é universalmente reconhecida, o que se tem comprovado pelo número crescente de sistemas que têm aparecido em todo o mundo, contabilizando-se, segundo o relatório de doenças raras de Janeiro de 2016 (Orphanet, 2016), 690 sistemas em 36 países do espaço Europeu. Destes, 75 sistemas são de abrangência geográfica local ou regional (SrRP), 482 são sistemas nacionais (SnRP), 59 são sistemas europeus (SeRP) e 74 são sistemas de registro globais (SgRP). Relativamente ao tipo de afiliação, de referir que 81% são sistemas de natureza pública, 4% são de natureza privada sem fins lucrativos e 8% são de natureza privada com fins lucrativos, estando 7% sem qualquer classificação sobre o tipo de afiliação. Salienta-se que o tipo de afiliação se prende com o

modelo de negócio que está na base do registro e não com o tipo de acesso, sendo em todos os casos o acesso restrito às entidades autorizadas.

PAÍS	ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA				TOTAL
	REGIONAL (SRRP)	NACIONAL (SNRP)	EUROPEU (SERP)	GLOBAL (SGRP)	
França	20	97	13	4	134
Alemanha	9	78	3	34	124
Reino Unido	5	54	17	8	84
Itália	10	51	4	7	72
Espanha	11	31	3	1	46
Áustria	3	26	5	2	36
Holanda	1	12	5	8	26
Bélgica	2	16	0	3	21
Suécia	0	14	1	3	18
Portugal	5	11	0	0	16
Irlanda	4	11	0	1	16
Suíça*	1	10	2	2	15
Total	71	411	53	73	608

*Países vizinhos que participaram no estudo.

Tabela 1 – Distribuição de RPs pelos 12 países com mais sistemas e sua classificação por tipo de abrangência geográfica (dados retirados do relatório (Orphanet, 2016)).

Em termos de distribuição de sistemas de RP de doenças raras por países, destacam-se, numa lista de ‘12+’ com um total de 608 RPs, a França e a Alemanha no topo da lista com 134 e 124 RPs respetivamente, seguindo-se o Reino Unido com 84, a Itália com 72, a Espanha com 46, e outros, como se pode ver nos dados presentes na Tabela 1. Refira-se ainda que nos ‘12+’ está incluído Portugal empatado em número de sistemas com a Irlanda, na 10ª posição, contando com 16 RPs.

Particularmente no caso de Portugal, dos 16 RPs, 11 são sistemas nacionais, enquanto os restantes 5 são sistemas regionais, cobrindo apenas uma região, ou mesmo podendo referenciar pacientes de apenas um hospital. A grande maioria dos 16 RPs são sistemas de natureza pública, contando-se 3 de natureza privada sem fins lucrativos e apenas um de natureza privada com fins lucrativos.

Segundo o relatório de doenças raras de janeiro de 2016 (Orphanet, 2016), contam-se ainda 6 países - Croácia, Lituânia, Letónia, Luxemburgo, Republica da Macedónia, e Ucrânia - com apenas um RP, sendo todos eles de abrangência nacional.

O mesmo tipo de relatório publicado há 3 anos atrás, em janeiro de 2013 (Orphanet, 2013) referia, nos mesmos 36 países do espaço europeu, a existência de um total de 588 RPs (dos quais apenas 585 estavam classificados por abrangência geográfica), sendo que Portugal nessa altura contava com um total de 12 RPs, 11 sistemas nacionais e apenas um sistema regional. De uma forma geral, e tendo em conta uma comparação

dos números destes dois relatórios, verifica-se um aumento de 18% no total de RPs no espaço europeu, sendo que o maior crescimento aconteceu no caso dos sistemas de abrangência global (SgRP), com uma subida de 111%. Este crescimento pode indicar uma tendência para a globalização dos dados de um RP, tendo como fim a criação de registros para uso internacional, já que neste tipo patologias, onde os doentes são tratados com medicamentos órfãos, a informação para fins de investigação beneficiará de uma recolha de dados a nível internacional (EUCERD, 2013). Os mesmos dados apontam ainda que, muito provavelmente, alguns dos sistemas inicialmente com abrangência europeia (SeRP) foram convertidos em sistemas globais (SgRP), uma vez que aqueles tiveram um decréscimo de 5%.

ANO	ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA				TOTAL
	REGIONAL (SRRP)	NACIONAL (SNRP)	EUROPEU (SERP)	GLOBAL (SGRP)	
Janeiro 2013	65	423	62	35	585
Janeiro 2016	75	482	59	74	690
Evolução	15%	14%	-5%	111%	18%

Tabela 2 – Evolução do número de RP num período de 3 anos (dados retirados dos relatórios (Orphanet, 2013) e (Orphanet, 2016)).

Na realidade, esta evolução do número e do tipo de RP por abrangência geográfica vem comprovar mais uma vez a importância deste tipo de registros no âmbito das doenças raras, concluindo-se também que, na base da criação destes, deverá estar, não só a preocupação de aumentar a qualidade da prestação dos cuidados de forma local, regional ou nacional, mas também o propósito de contribuir para a investigação clínica e investigação no âmbito da criação de medicamentos órfãos, sendo portanto necessário harmonizar os dados e potenciar a sua recolha num formato internacionalmente interoperável.

De referir ainda que, de acordo com os dados presentes no relatório europeu de doenças raras (Orphanet, 2013, 2016), os vários RPs são referentes a mais de três centenas de doenças, sendo que para o caso da hemofilia e outras coagulopatias congénitas, 27 países de 35 revelaram num estudo de 2013, possuir algum tipo de RP (regional, nacional, ou global) para esta doença específica (O'Mahony, Noone, Giangrande & Prihodova, 2013), estando Portugal na lista dos 8 países que ainda não possuía nenhum tipo destes sistemas. De facto, dos 16 RNs reportados em janeiro de 2016 no relatório europeu de doenças raras, não consta ainda nenhum sistema para o registro da hemofilia e outras coagulopatias congénitas em Portugal.

2.3. *Sistemas de Registro de Pacientes no Contexto da Hemofilia e Outras Coagulopatias Congénitas*

No contexto da hemofilia e outras coagulopatias congénitas, o RP representa uma ferramenta de trabalho fundamental, facultando uma visão global sobre a patologia num determinado local, região, ou país, com benefícios para os Pacientes, Associações de Pacientes, Entidades Governamentais e Centros de Tratamento de Hemofilia (CTHs). Como em qualquer outra patologia, a existência de RPs potenciados por este tipo de sistemas, para além de possibilitar a caracterização demográfica da população que sofre com a doença,

permite uma coleção de dados para posterior análise estatística e apoio à tomada de decisão clínica, observando-se, por exemplo, informação sobre a predominância de infeções virais, existência de inibidores de fatores, necessidade de implementação de tratamentos profiláticos, entre outros. Adicionalmente, com os dados presentes neste tipo de sistemas é possível rastrear as fases de tratamentos e evolução dos doentes, monitorizar o estado de saúde da população e, a médio e longo prazo, ajudar no planeamento de todos os recursos necessários, bem como apoiar a investigação clínica na área.

De entre as várias vantagens que podem estar associadas a um SnRP, a FMH (Evatt, 2005) evidencia o facto de estes permitirem:

- Defender os serviços de saúde no âmbito da hemofilia, uma vez ser necessário demonstrar a necessidade de recursos às entidades governamentais através de números e factos que normalmente estão presentes nos SnRP;
- Melhor a distribuição de recursos, uma vez que, na maior parte dos países, os recursos são atribuídos e distribuídos em função do número de pacientes e geografia de localização dos mesmos, tendo um SnRP um valor inestimável nesta identificação;
- Melhorar o processo de negociação para aquisição por parte dos CTHs de fármacos usados nos tratamentos dos seus doentes, já que se tratam de tratamentos extremamente caros para o governo, sendo necessário justificar o consumo dos mesmos por parte dos CTHs;
- Monitorizar as tendências de saúde, uma vez que este tipo de sistemas permite armazenar o histórico de dados, o que possibilita o estabelecimento de comparações e verificação da evolução;

Adicionalmente a estas vantagens, a criação de redes locais, nacionais e internacionais representa também um benefício promovido por um SnRP, bem como a possibilidade de se conseguir um ‘retrato fiel’ sobre a prevalência e incidência da doença no país, permitindo desta forma melhorar o planeamento e gestão de recursos, assim como definir linhas orientadoras para suportar as necessidades de investigação na área da hemofilia.

Na verdade, o reconhecimento destes benefícios tem motivado os vários promotores, normalmente Entidades Governamentais, CTHs e Associações de Pacientes, para a criação de SnRP, exemplificando na área da hemofilia e outras coagulopatias congénitas alguns sistemas reportados na literatura, tais como os dos países: Canadá (Walker et al., 1995); Áustria (S Reitter et al., 2009; Sylvia Reitter et al., 2009); Itália (Iorio, Oliovecchio, Morfini & Mannucci, 2008; Taruscio, Kodra, Ferrari & Vittozzi, 2014); Polónia (Zdziarska et al., 2011); Espanha (Aznar, Abad-Franch, Cortina & Marco, 2009); Suíça (Brand & von der Weid, 2009); Reino Unido (Hay, 2004); Alemanha (Hesse, Haschberger, Heiden, Seitz & Schramm, 2013); Síria (Ali & Schved, 2012) e muitos outros que se podem encontrar referenciados em trabalhos de terceiros (O’Mahony et al., 2013).

3. HEMO@RECORD: UM SISTEMA TECNOLÓGICO DE SUPORTE AO REGISTRO NACIONAL DE PACIENTES COM HEMOFILIA E OUTRAS COAGULOPATIAS CONGÉNITAS

A presente secção apresenta uma aplicação web, com o nome *hemo@record*, para suportar o primeiro Registro Nacional de Hemofilia e Outras Coagulopatias Congénitas em Portugal.

3.1. *Motivação e Objetivos*

A hemofilia é uma doença rara, que atinge a população numa razão aproximada de 1 caso por cada 10 000 pessoas que nascem (Evatt, 2005), esperando-se, de acordo com esta estimativa, cerca de 1000 casos de pessoas com hemofilia (PcH) em Portugal. De referir que o número de outras coagulopatias congénitas faz aumentar substancialmente aquele número.

Segundo o relatório anual de 2014 publicado pela FMH (WFH, 2015), elaborado com base em dados reportados por 106 países através de um questionário, Portugal contava com a existência de 700 PcH, 48 pessoas com a doença de von Willebrand (dvW) e 16 pessoas com outras doenças hemorrágicas. Em Portugal, a não existência de um SnRP no âmbito destas patologias tem contribuído para a falta de exatidão dos números, já que destes podem ter sido excluídos os casos de doentes não referenciados, pelo facto de serem portadores de doenças com um grau moderado ou leve, ou incluídos casos redundantes resultantes da duplicação de pacientes, normalmente resultado de estarem a ser acompanhados em mais do que um CTH e, por isso, poderem ser referenciados e contabilizados mais do que uma vez. Esta falta de exatidão dos números pode ser facilmente justificada pela falta de um SnRP, que impossibilita uma visão integrada e real do estado e demografia das pessoas que sofrem com este tipo de distúrbios. Por sua vez, e segundo a Associação Portuguesa dos Hemofílicos (APH), o facto de não existirem mecanismos de identificação e contabilização do número exato das pessoas que padecem com esta doença em Portugal, implica uma dispersão de meios, ineficiência a nível de planificação e gestão de recursos por parte do Estado e uma desigualdade de acesso aos tratamentos e ao diagnóstico desta patologia, por parte dos doentes.

Foi com base nesta preocupação que a APCC se organizou e em parceria com a Universidade de Aveiro criaram uma plataforma tecnológica, mais especificamente uma aplicação Web para suportar o primeiro SnRP na área da hemofilia e de outras coagulopatias congénitas, vindo a apresentação daquela plataforma a constituir o principal objetivo deste artigo.

3.2. *Processo de Desenvolvimento*

Como já referido, o projeto de criação do primeiro SnRP na área da hemofilia e de outras coagulopatias congénitas em Portugal foi promovido pela APCC, um grupo de médicos da área da hematologia que, numa iniciativa conjunta com a Universidade de Aveiro (parceiros tecnológicos), desenvolveram a plataforma de suporte, designada por *hemo@record*. Quanto à sua origem em termos de promotores, segundo a classificação de Evatt [2005], trata-se de um sistema organizado por profissionais clínicos e que, por isso, apresenta como vantagem (i) a possibilidade de se obterem registos completos através de dados já existentes

nos diferentes CTHs; e como desvantagem (ii) a dependência da cooperação dos diferentes CTHs e colaboração dos profissionais clínicos, bem como (iii) a possibilidade de serem desviadas as prioridades do sistema por parte de alguns CTHs, ficando este restrito a um número limitado de utilizadores.

Em outubro de 2012, antes de se iniciar o desenvolvimento da plataforma, foi assinado um protocolo entre a APCC e Universidade de Aveiro, estando nele definido (i) o objetivo principal do SnRP Português, (ii) as diretivas a seguir, tendo em linha os princípios estabelecidos pelo CEH, nomeadamente em termos de proteção e privacidade dos dados, e ainda (iii) outros pormenores como prazos, local do alojamento e responsáveis pela manutenção do sistema, bem como direitos de propriedade intelectual do produto final.

Após assinatura do protocolo, deu-se então início ao processo de desenvolvimento da plataforma, sempre em estreita colaboração com os membros da APCC, numa abordagem iterativa e incremental desde a fase inicial de definição dos requisitos. De salientar que inicialmente foi conduzido um estudo de análise de SnRPs na área e já implementados em outros países, tendo como base a informação acessível através da literatura (artigos científicos) e de relatórios técnicos. Este estudo permitiu conhecer o tipo de informação que normalmente está presente neste tipo de sistemas e, com base nisto, harmonizar os dados por forma a torná-los comparáveis num contexto internacional.

Deste estudo, e tendo presente os objetivos do SnRP definido pela APCC, resultou um primeiro modelo de dados que foi utilizado para promover a discussão com os peritos do domínio (clínicos e futuros utilizadores do sistema) em torno dos primeiros requisitos. Após uma primeira reunião presencial, e tendo em conta a dispersão geográfica dos utilizadores participantes no processo engenharia de requisitos, houve a necessidade de se utilizar uma ferramenta de mediação, por forma a aliviar a necessidade de reuniões presenciais regulares, tendo-se utilizado, para o efeito, a ferramenta colaborativa Lumzy©. Uma descrição mais detalhada sobre o processo de engenharia de requisitos da presente plataforma pode ser encontrada no trabalho de Teixeira et.al [2014], salientando os bons resultados obtidos com o uso desta técnica. De referir que este processo foi conduzido durante um período de 4 meses, envolveu 8 peritos do domínio e culminou na construção do modelo abstrato do sistema, representado com recurso da notação UML (Unified Modeling Language) (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 2005). Após esta fase deu-se início à programação da solução, fase que também contou com a colaboração dos peritos do domínio, no sentido de se validarem os resultados das várias iterações do processo de desenvolvimento.

De referir que, após ter definido todos os requisitos do sistema, foi efetuado o pedido à Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPd), vindo este a ser aprovado dois meses depois.

3.3. Resultados: Tecnologia e Descrição da Solução

3.3.1. Tecnologia utilizadas no desenvolvimento da solução

Como já referido, o hemo@record é uma aplicação web, totalmente modular, que corre num servidor Web Apache Tomcat, ativado através de um pedido efetuado pelo browser. O fluxo da aplicação hemo@record

tem início com o pedido do cliente, sendo processado por um servlet que efetua a ligação à base de dados do hemo@record, de forma a consultar os dados pretendidos, sendo gerados automaticamente um conjunto de objetos Java com a informação existente. Estes objetos transportam essa informação e devolvem ao browser que efetuou o pedido. De seguida o browser interpreta essas instruções e prepara a interface do sistema hemo@record para a apresentação da informação (ver figura 1).

Em termos de tecnologias utilizadas na implementação da solução, esta contou com a framework Springer, que oferece um modelo de programação e configuração para aplicações empresariais desenvolvidas em Java.

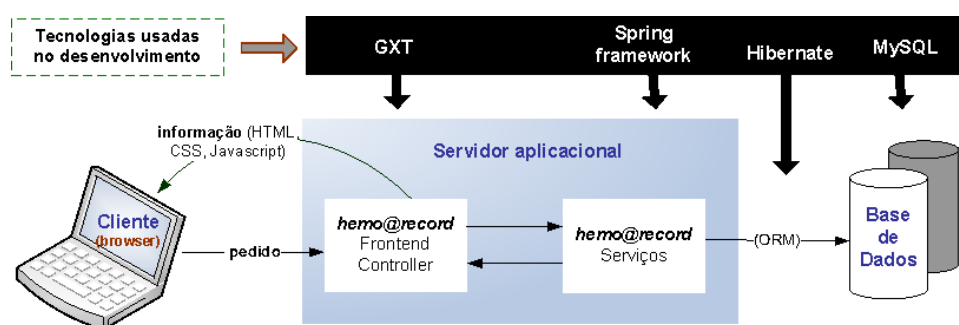


Figura 1 – Arquitetura tecnológica do hemo@record e principais tecnologias usadas no seu desenvolvimento.

A componente Web foi desenvolvida através da framework Sencha GXT, que por sua vez se baseia no GWT. O GXT adiciona um conjunto vasto de widgets interativos num modelo MVC (model-view-controller) simplificado. O desenvolvimento em GWT é integralmente efetuado na linguagem de programação Java, e é responsável pela conversão para linguagem Web (HTML, JavaScript, CSS). Com a utilização do GWT, foram eliminados os problemas resultantes das inconsistências entre browsers, uma vez que o GWT permite gerar uma versão otimizada para o browser específico do cliente.

A base de dados foi implementada com base no MySQL. De forma a facilitar a manipulação de dados residentes na base de dados, foi usada uma framework de mapeamento entre objetos Java e o modelo relacional da base de dados, o Hibernate.

3.3.2. Descrição da solução em termos conceptuais

O hemo@record representa a plataforma tecnológica de suporte ao SnRP na área da hemofilia e outras coagulopatias congénitas. Esta solução é de utilização exclusiva dos profissionais clínicos que tratam e acompanham PcH, permitindo o registro de um conjunto de dados categorizados em dados demográficos, dados sociais e dados clínicos. A autorização da CNPD foi concedida na condição de os dados do registro serem anonimizados e, após dois anos da morte do paciente, esses serem eliminados do sistema (destruídos). Por forma a cumprir com estas recomendações o hemo@record está preparado para aceitar dados anónimos, sendo criado um código a partir de um conjunto de caracteres que fazem parte do nome, género, e data de

nascimento, por forma a codificar o paciente, e dois anos após a morte do paciente, os dados serão removidos do sistema, ficando noutra módulo de acesso restrito.

Relativamente ao anonimato, nenhum dado de identificação do paciente é introduzido no sistema. No entanto, apesar dos dados serem anónimos para fins de investigação, o médico responsável pelo paciente tem acesso à chave de decodificação do mesmo, o que lhe permite identificá-lo, caso seja estritamente necessário, para fins clínicos. Por segurança, a chave de decodificação não se encontra no sistema, mas apenas na posse do clínico responsável pelo acompanhamento daquele paciente.

Em termos de estruturação da informação, de referir que todos os dados serão introduzidos em função do um paciente, sendo que este pode ter vários registros datados, cada qual refletindo o estado do paciente num determinado período da sua vida, em termos clínicos e/ou sociais (escolaridade, condição ocupacional, qualidade de vida, entre outros) (ver figura 2).

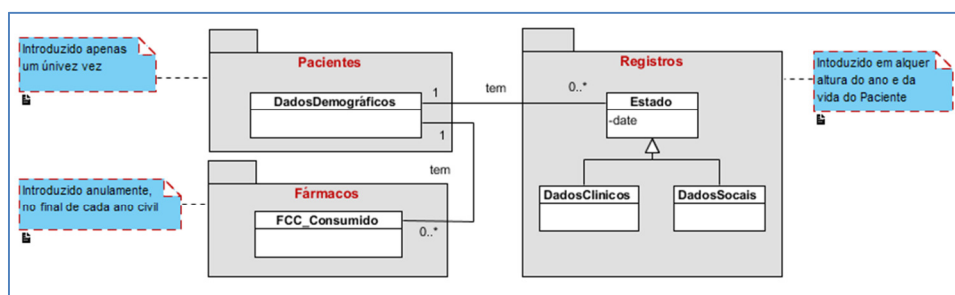


Figura 2 – Arquitetura da informação do Hemo@record.

Uma descrição mais detalhada sobre os dados que compõe o modelo e dão forma à arquitetura de informação do hemo@record, podem ser consultados no trabalho de Teixeira et al. [2016].

Em termos de requisitos funcionais, uma representação das funcionalidades gerais do hemo@record pode ser vista no Diagrama de Use-Cases de alto nível, na figura 3.

Como já foi referido, esta aplicação é do uso exclusivo dos clínicos que tratam e acompanham PcH, sendo que o Médico e o Coordenador representam os dois principais atores da aplicação.

O Médico representa o perfil de utilizadores regulares, com permissão para introduzir dados sobre os seus pacientes, nomeadamente (i) dados demográficos, efetuando esta introdução uma única vez; (ii) registros datados em termos estado clínico (saúde e tratamentos) e estado social (escolaridade, condição ocupacional, qualidade de vida, entre outros), podendo estes ser efetuados em qualquer altura da vida do paciente, sempre que se verifique uma alteração da sua condição; (iii) fármacos administrados nos pacientes, fazendo esta introdução uma vez por ano. Após introdução dos dados de óbito do paciente, o sistema bloqueia qualquer introdução, dando apenas a possibilidade de visualização da informação durante um período de dois anos. Adicionalmente, o Médico poderá consultar todas as categorias de dados, de todos os pacientes, de forma agregada e anónima. Esta consulta pode ser feita com mais detalhe num formato textual ou gráfico.

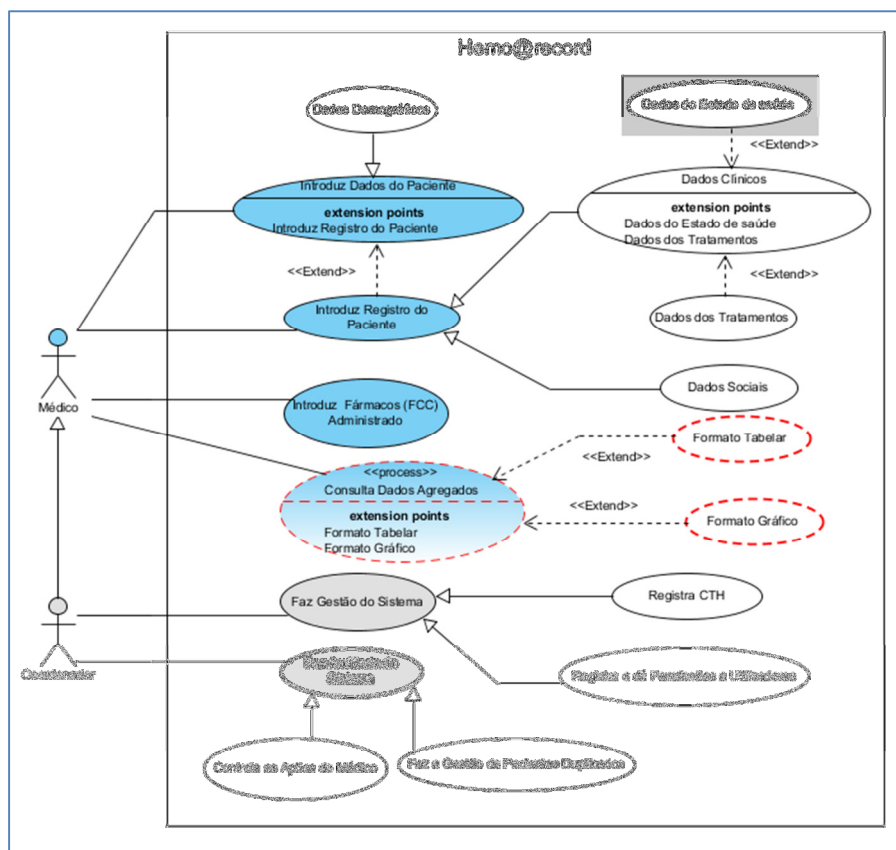


Figura 3 – Requisitos de alto nível do representado com base no Diagrama de Use-Cases da notação UML.

O Coordenador é também um Médico, mas que acrescenta permissões para: (i) aceder ao módulo de gestão do sistema, onde poderá introduzir novos CTHs e respetivos utilizadores, dando-lhes permissão para aceder ao hemo@record; bem como (ii) aceder ao módulo de auditoria, que lhe permite analisar os logs dos utilizadores, verificando as suas ações e, muito importante, verificar se há situações de entradas duplicadas de pacientes, já que o sistema deteta automaticamente esta possibilidade, através de um conjunto de caracteres que compõem o código.

3.3.3. Descrição da solução com a ilustração de algumas interfaces

No que respeita à interface e interação com o utilizador, o hemo@record reflete um modelo simples e intuitivo de visualização de informação e introdução de dados, numa estrutura modular, apresentando a informação contextualizada ao utilizador. Desta forma, cada módulo individualiza a informação relacionada com um determinado tema, sendo que no total existem 8 grandes módulos acessíveis pelo Coordenador, sendo que destes, 6 são comuns ao Médico (ver figura 4).



Figura 4 – Exemplo de Interface de Utilizador do hemo@record com os diferentes módulos – vista do coordenador.

Cada um destes módulos dá acesso a outros de mais baixo nível, para a introdução de dados e visualização da informação sobre aquele tema, existindo num segundo nível um conjunto de 27 módulos distribuídos pelos 8 anteriores.

De salientar que a visualização da informação pode ser feita no formato textual (exemplos na figura 5) ou então no formato gráfico (exemplos na figura 6).

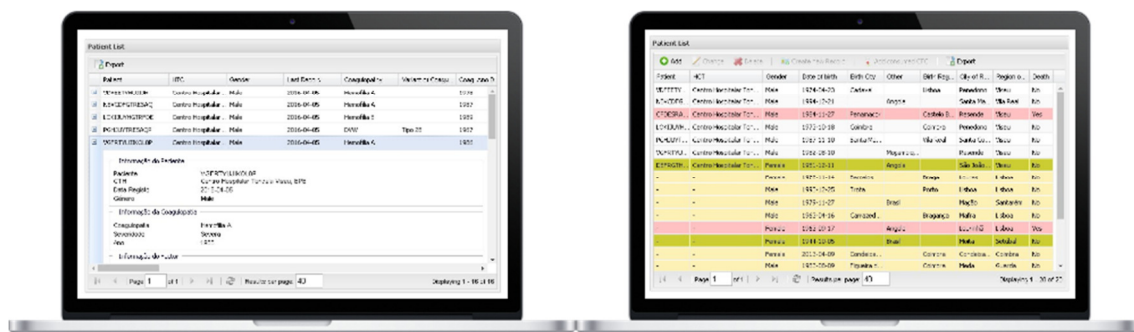


Figura 5 – Exemplo de Interface de Utilizador com listagens de pacientes no módulo textual (dados fictícios).



Figura 6 – Exemplo de Interface de Utilizador no módulo gráfico (dados fictícios).

A figura 5 (lado esquerdo) exemplifica a listagem de todos os pacientes introduzidos que tenham pelo menos um registro associado (no caso de ter mais, serão apresentados os dados dos últimos registros), com possibilidade de expandir a informação e visualizar todos os detalhes de cada paciente.

A figura 5 (lado direito) exemplifica igualmente uma listagem de pacientes, com um conjunto mais limitado de informação, mas com um propósito diferente, sendo que nesta encontram-se listados todos os pacientes com ou sem registros associados, sendo essa informação assinalada com uma cor de fundo diferente.

O módulo gráfico, como se pode ver um exemplo na figura 6, possibilita uma leitura on-time da realidade da doença a nível nacional e/ou a nível local, através de um conjunto de indicadores, tais como: distribuição de pacientes por coagulopatias, distribuição de pacientes por presença e tipo de inibidor, distribuição de pacientes por severidade da doença, (iv) distribuição de pacientes por distrito de residência, (v) distribuição de pacientes por tipo de tratamento, (vi) distribuição de pacientes por regime de tratamento, entre outros. Cada indicador reflete, naquele instante e no formato de um gráfico, os dados agregados a nível nacional ou a nível local (por CTH).

4. CONCLUSÕES

O presente artigo apresentou uma plataforma tecnológica, designada hemo@record, que foi desenvolvida para suportar o primeiro SnRP na área da hemofilia e de outras coagulopatias congénitas em Portugal. A hemofilia é uma patologia crónica e rara, relacionada com distúrbios hemorrágicos e, pelo facto de se classificar no grupo das doenças raras, tem merecido a atenção de vários organismos internacionais e nacionais, no sentido de serem criados SnRP, uma vez que estes potenciam vários benefícios no que se refere à gestão da doença, ao planeamento de recursos e mesmo à investigação clínica.

Em Portugal, apesar de já há muito tempo se reconhecer a importância de um sistema deste tipo, só muito recentemente foram estabelecidas as condições para a criação da plataforma, vindo esta a ser concretizada através de uma iniciativa conjunta entre a APCC e a Universidade de Aveiro, parceiro tecnológico e responsável desenvolvimento, implementação, manutenção e suporte da solução tecnológica.

O desenvolvimento da plataforma deu início após assinatura do protocolo, e foi conduzida ao longo de um processo rigoroso de engenharia de requisitos, com o envolvimento de 8 especialistas do domínio, clínicos na área da hematologia e futuros utilizadores da solução, seguindo uma abordagem de desenvolvimento iterativa e incremental. O modelo abstrato do sistema foi representado com recurso à notação UML, servindo de base para comunicar com a equipa de programadores, durante a fase da codificação da solução. A implementação contou com um conjunto de tecnologias open-source, mais propriamente as frameworks Spring, Sencha GXT, Hibernate, bem como com uma base de dados MySQL.

Atualmente o hemo@record encontra-se instalado no data center da Universidade de Aveiro na sua versão operacional, estando já a ser utilizado por alguns clínicos dos diferentes Centros de Tratamento de Hemofilia

(CTHs) espalhados pelo país. Em termos de utilização real da aplicação, o hemo@record, conta atualmente com cerca de 100 PcH já introduzidas, estando-se a trabalhar no sentido de incentivar todos os CTHs para a introdução dos seus doentes, a fim de se atingir o registro da totalidade dos PcH existentes em Portugal, onde se esperam cerca de 1000.

Como grandes contributos deste projeto referem-se, em termos práticos, a possibilidade de com o hemo@record se poder vir a quantificar e a localizar as pessoas que padecem com esta doença em Portugal, possibilitando assim respostas mais adequadas em termos de acompanhamento e tratamentos dos pacientes. Em termos teóricos refere-se a abordagem de desenvolvimento adotada que poderá ser replicada em outros projetos idênticos, nomeadamente para a criação de SnRP no âmbito de outras patologias crónicas e raras.

5. AGRADECIMENTOS

This work is funded by National Funds through FCT - Foundation for Science and Technology, in the context of the project PEst-OE/EEI/UI0127/2014.

Os autores deste trabalho expressam igualmente o seu agradecimento à Associação Portuguesa de Coagulopatias Congénitas (APCC), parceira neste projeto.

6. REFERÊNCIAS

- Ali, T., & Schved, J. F. (2012). Registry of hemophilia and other bleeding disorders in Syria. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 18(6), 851–4. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2012.02862.x>
- Aznar, J. a, Abad-Franch, L., Cortina, V. R., & Marco, P. (2009). The national registry of haemophilia A and B in Spain: results from a census of patients. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 15(6), 1327–30. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2009.02101.x>
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). *Unified Modeling Language User Guide, The (2Nd Edition) (Addison-Wesley Object Technology Series)*. Addison-Wesley Professional.
- Brand, B., & von der Weid, N. (2009). Haemophilia registry of the medical committee of the swiss haemophilia society. *Hämostaseologie*, 29 Suppl 1(Suppl 1), S16–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24169811>
- EUCERD. (2013). *Eucerd Core Recommendations on Rare Disease Patient Registration and Data Collection to the European Commission, Member States and All Stakeholders. EUCERD Core European Union Committee of Experts on Rare Diseases*. Retrieved from papers3://publication/uuid/EF97CA05-3CDE-49DA-920E-4AB82062F91B
- EURORDIS. (2013). *The Voice of Rare Disease Patients: Experiences and Expectations of over 3,000 Patients on Rare Disease Patient Registries in Europe*. Retrieved from <http://www.eurordis.org/pt-pt/publication/rare-disease-patient-registries>
- Evatt, B. (2005). *World Federation of Hemophilia Guide to Developing a National Patient Registry*. Montréal - Québec.
- Hay, C. (2004). The UK Haemophilia database: a tool for research, audit and healthcare planning. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 10(S3), 21–25.
- Hesse, J., Haschberger, B., Heiden, M., Seitz, R., & Schramm, W. (2013). Neue Daten aus dem Deutschen Hämostasieregister. *Hämostaseologie*, 33(41), S15–S21. Retrieved from <http://www.schattauer.de/t3page/1214.html?manuscript=20447>
- Iorio, A., Olioecchio, E., Morfini, M., & Mannucci, P. M. (2008). Italian Registry of Haemophilia and Allied Disorders. Objectives, methodology and data analysis. *Haemophilia*, 14(3), 444–53. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2008.01679.x>
- Lara, B., Morales, P., Blanco, I., Vendrell, M., de Gracia Roldán, J., Monreal, M., ... Miravittles, M. (2011). Respiratory Disease Registries in Spain: Fundamentals and Organization. *Archivos de Bronconeumología (English Version)*, 47(08), 389–396. Retrieved from <http://www.archbronconeumol.org/en/respiratory-disease-registries-in-spain/articulo/90034347/>

- O'Mahony, B., Noone, D., Giangrande, P. L. F., & Prihodova, L. (2013). Haemophilia care in Europe - a survey of 35 countries. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 19(4), e239–47. <http://doi.org/10.1111/hae.12125>
- Orphanet. (2013). *Disease Registries in Europe - Orphanet Report Series Disease Registries in Europe*. Bruxelas. Retrieved from www.orpha.net
- Orphanet. (2016). *Rare Disease Registries in Europe - Orphanet Report Series: Disease Registries in Europe*. Orphanet. Bruxelas. Retrieved from [papers3://publication/uuid/4A257788-253D-4FD3-B561-56B6A4E07586](https://pubs3://publication/uuid/4A257788-253D-4FD3-B561-56B6A4E07586)
- Osooli, M., & Berntorp, E. (2016). Registry-based outcome assessment in haemophilia: a scoping study to explore the available evidence. *Journal of Internal Medicine*, 279, 502–514. <http://doi.org/10.1111/joim.12434>
- Rare Diseases Task Force. (2011). *Patient Registries in the Field of Rare Diseases - Overview of the issues surrounding the establishment, management, governance and financing of academic registries*.
- Reitter, S., Streif, W., Schabetsberger, T., Wozak, F., Hartl, H., Male, C., ... Pabinger, I. (2009). Austrian Hemophilia Registry: design, development and set of variables. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 121(5-6), 196–201. <http://doi.org/10.1007/s00508-009-1156-0>
- Reitter, S., Sturn, R., Streif, W., Schabetsberger, T., Wozak, F., Male, C., ... Pabinger, I. (2009). Austrian Haemophilia Registry. *Hämostaseologie*, 29(41), 13–15. Retrieved from <http://www.schattauer.de/t3page/1214.html?manuscript=12050>
- Skinner, M. W. (2006). Treatment for all: a vision for the future. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 12(Suppl. 3), 667–670.
- Taruscio, D., Kodra, Y., Ferrari, G., & Vittozzi, L. (2014). The Italian National Rare Diseases Registry. *Blood Transfus*, 12, 606–13. <http://doi.org/10.2450/2014.0064-14s>
- Teixeira, L., Saavedra, V., Ferreira, C., Simões, J., & Sousa Santos, B. (2014). Requirements engineering using mockups and prototyping tools: developing an healthcare web-application. In S. Yamamoto (Ed.), *HCI International* (pp. 652–663). Creta: Springer International Publishing Switzerland.
- Teixeira, L., Saavedra, V., Sousa Santos, B., & Ferreira, C. (2016). Portuguese Haemophilia Registry. Set of variables for a computerized solution. *Hämostaseologie*, (2), in press. <http://doi.org/10.5482/HAMO-15-09-0027>
- Viviani, L., Zolin, A., Mehta, A., & Olesen, H. V. (2014). The European Cystic Fibrosis Society Patient Registry: valuable lessons learned on how to sustain a disease registry. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 9, 81. <http://doi.org/10.1186/1750-1172-9-81>
- Walker, I., Pai, M., Akabutu, J., Ritchie, B., Growe, G., Poon, M. C., ... Teitel, J. (1995). The Canadian Hemophilia Registry as the basis for a national system for monitoring the use of factor concentrates. *Transfusion*, 35(7), 548–51. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7631385>
- WFH. (2015). World Federation of Hemophilia Report on the ANNUAL GLOBAL SURVEY 2014. *Wfh*, (October).
- Zdziarska, J., Chojnowski, K., Klukowska, a, Łętowska, M., Mital, a, Musiał, J., ... Zawilska, K. (2011). Registry of inherited bleeding disorders in Poland--current status and potential role of the HemoRec database. *Haemophilia: The Official Journal of the World Federation of Hemophilia*, 17(1), e189–95. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2010.02371.x>

Fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM – Uma revisão de literatura

Success factors of CRM project management – A Literature Review

Bruno Ferreira, PDTSI, Universidade do Minho, Portugal, id5565@alunos.uminho.pt

João Varajão, Departamento de Sistemas de Informação, Centro ALGORITMI, Portugal,
varajao@dsi.uminho.pt

António Cunha, Departamento de Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-801
Vila Real, Portugal e INESC TEC - INESC Technology and Science (formerly INESC Porto),
acunha@utad.pt

Resumo

Há vários fatores que influenciam o sucesso da gestão de projetos de sistemas de Gestão do Relacionamento com o Cliente (CRM). Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura dos últimos quinze anos, identificando e discutindo os principais fatores de sucesso da gestão de projetos CRM. Os fatores de sucesso identificados foram estruturados em quatro dimensões: fatores estratégicos; fatores operacionais; fatores organizacionais; fatores tecnológicos. Os resultados obtidos permitem uma melhor compreensão dos fatores de sucesso relativos à implementação de projetos CRM e constituem uma base teórica para trabalhos futuros focados na avaliação deste tipo de projetos.

Palavras-chave: Customer Relationship Management; CRM; fatores de sucesso; gestão de projetos; revisão de literatura.

Abstract

There are many factors that influence the success of the management of Customer Relationship Management systems projects (CRM). This article presents a systematic review of the literature of the past fifteen years, identifying and discussing the key success factors in CRM project management. The identified success factors were structured into four categories: strategic factors; operating factors; organizational factors; technological factors. The obtained results allow a better understanding of the success factors for the implementation of CRM projects and provide a theoretical basis for further work focused on the evaluation of such projects.

Keywords: Customer Relationship Management; CRM; success factors; project management; literature review.

1. INTRODUÇÃO

O Customer Relationship Management (CRM), ou gestão do relacionamento com o cliente, é entendido como um conjunto de atividades de negócio suportadas por tecnologias e processos, movido por uma estratégia e projetado para melhorar os resultados do negócio através do foco na gestão de clientes.

Uma previsão do grupo Gartner (Columbus, 2013) indica que o investimento em CRM, em todo o mundo, chegará a \$36.5B em 2017, o que revela bem a sua importância e popularidade. Contudo, apesar dessa importância, os projetos de CRM apresentam uma taxa de insucesso de implementação elevada (Greenberg, 2010; Insight, 2014; Kale, 2004; Microsoft, 2007; Prezant, 2013; Sen & Sinha, 2011), sendo necessários esforços de investigação que contribuam para combater este problema.

Este artigo apresenta os principais resultados de uma revisão da literatura dos últimos quinze anos, identificando e discutindo os principais fatores de sucesso da gestão de projetos de sistemas CRM.

O artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: a próxima secção apresenta os conceitos relevantes para uma melhor compreensão do trabalho; a terceira secção apresenta a metodologia seguida no estudo; a secção quatro apresenta os fatores de sucesso da gestão em projetos de CRM encontrados através da revisão de literatura; a quinta secção discute as principais conclusões e resultados; a última secção encerra o artigo com algumas considerações e direções para trabalhos futuros.

2. ENQUADRAMENTO

Nesta secção são apresentados diversos conceitos relevantes para uma melhor compreensão e contextualização do trabalho de revisão de literatura sobre fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM.

2.1. CRM

Mais do que uma tecnologia, um sistema de CRM potencia a integração de sistemas de gestão, organização e informação, a fim de otimizar o relacionamento com os clientes através da melhoria dos processos em todos os departamentos relevantes (Edwards, 2007), traduzindo-se numa estratégia que procura a relação mais adequada com os clientes.

O CRM tem verificado uma adoção generalizada e tem sido utilizado para a criação de vantagens competitivas, na forma de diferenciação e posicionamento de marcas (Jenkinson & Sain, 2004; Kitchen & Schultz, 2001; Woodcock et al., 2003). O conceito de gestão de relacionamento com clientes (CRM) tem recebido atenção de académicos e profissionais desde há mais de 20 anos (Morgan & Hunt, 1994; Peppers et al., 1999; Reinartz et al., 2004b; Srivastava et al., 1999), tendo sido introduzido pela indústria de Tecnologias da Informação (TI) em meados da década de 1990 (Mohamad et al., 2015). Este conceito tem sido debatido ao longo dos anos, reforçando o valor estratégico das TI (Oh & Pinsonneault, 2007).

Existindo várias definições de CRM (Ang & Buttle, 2006; Assimakopoulos et al., 2014; Bibiano & Pastor, 2006; Bose, 2002; Buttle, 2004; Davenport, 2001; Day & Bulte, 2002; Galbreath & Rogers, 1999; Giannakis-Bompilis & Boutsouki, 2014; Goodhue et al., 2002; Jafari Navimipour & Soltani, 2016; Jancic & Zabkar, 2002; Jenkinson & Sain, 2004; Khan et al., 2012; Khodakarami & Chan, 2014; LaPlaca, 2004; Leigh & Tanner, 2004; Mendoza et al., 2007; Morgan & Hunt, 1994; Nguyen et al., 2007; Ozgener & Iraz, 2006; Payne & Frow, 2006; Peppard, 2000; Don Peppers & Rogers, 2001; Rababah et al., 2011a; Reinartz et al., 2004b; Richards & Jones, 2008; Rigby et al., 2002; Ryals & Knox, 2001; Sathish et al., 2002; Sedighi et al., 2012; Sheth & Atul Parvatiyar, 2002; Sheth & Parvatiyar, 1995; Sheth et al., 2000; The Sales Educators, 2005; Zablah et al., 2004), no contexto do presente trabalho, CRM é entendido como um conjunto de atividades de negócio suportadas por tecnologias e processos, movido por uma estratégia e projetado para melhorar os resultados do negócio através do foco na gestão de clientes.

O CRM foi desenvolvido como uma abordagem baseada na manutenção de relações positivas com os clientes, com o intuito de aumentar a fidelidade e expandir o valor do cliente (Ahn et al., 2003; Blattberg & Deighton, 1996). Kotler (1997) afirma que o CRM foca principalmente o marketing e começa com uma análise profunda do comportamento dos clientes (King & Burgess, 2008). Dizendo respeito à solidificação a longo prazo das relações com clientes à luz da confiança comum, a criação de uma solução de CRM numa organização é resultado da coordenação multifacetada de processos, *software e hardware*, obrigando a uma cuidadosa transformação do negócio (Ado et al., 2015; Bose, 2002).

Para Tanner et al. (Tanner et al., 2005), o sucesso no modelo estratégico de CRM, a longo prazo, é a capacidade de definir e segmentar o cliente certo, definir a estratégia correta, a organização adequada, os canais de comunicação apropriados, envolver as pessoas certas e premiar a fidelização do cliente.

Os sistemas CRM, quando devidamente implementados, oferecem inúmeros benefícios aos utilizadores, permitindo que a informação relevante possa estar rapidamente disponível para a organização (Curry & Kkolou, 2004; Garrido-Moreno & Padilla-Meléndez, 2011). Cria uma visão de 360 graus do cliente nos vários departamentos da empresa, permitindo usar a informação para interagir com o cliente através de vários canais de comunicação (Chan, 2005), resultando, assim, numa maior competitividade (Aktepe et al., 2015; Chen & Popovich, 2003). Genericamente, verifica-se que as empresas que implementaram CRM com sucesso conseguem aumentar as receitas, reduzir os custos operacionais, obter uma maior satisfação do cliente (Kavosh et al., 2012), e o aumento da fidelização do cliente (Chen & Popovich, 2003; Payne & Frow, 2005), ou seja, aumentaram as taxas de retenção. Como tal, o trabalho num projeto de implementação de um sistema de CRM exige conhecimento, uma eficiente gestão do projeto, e um plano de implementação detalhado (Ado et al., 2015; Law et al., 2003).

2.2. Sucesso em gestão de projetos

Os termos “sucesso” e “fracasso” não apresentam um consenso quando se trata da sua definição em contexto da gestão de projetos.

Ao longo dos últimos anos, os gestores de projeto, as organizações e investigadores na área de gestão de projetos, procuraram estabelecer o que define o sucesso de um projeto. Na realidade é um conceito difícil, com muitos significados diferentes (Freeman & Beale, 1992). Wilson et al. (2002) sugeriram que o reconhecimento de sucesso ou fracasso é uma realização social e depende da perspectiva do sujeito. O sucesso de um projeto estende-se para além do desempenho técnico, custo e duração, até a dimensões como a satisfação do utilizador e os benefícios obtidos com o projeto.

A definição de sucesso de um projeto poderia ser algo como “o sistema atingiu o que se pretendia dele; ficou operacional no tempo e custo que foi planeado; a equipa do projeto e os utilizadores estão satisfeitos com o resultado, e continuam a estar satisfeitos no pós-projeto” (Fortune & Peters, 2005, p. 13).

Por outro lado, de uma forma simplista, o sucesso pode ser medido em termos do cumprimento de prazos, do orçamento e dos produtos ou serviços entregues (The Standish Group, 1995). Contudo, perante tantas diferenças e dificuldades na definição do conceito, o único “acordo” parece estar no “desacordo” sobre o que

constitui o “sucesso do projeto” (Dvir et al., 1998; Hans et al., 1997; Murphy et al., 1974; Prabhakar, 2008; Slevin & Pinto, 1986).

Na literatura da gestão de projetos são referidos, frequentemente, o custo, tempo e âmbito como critérios para aferir o sucesso do projeto (Atkinson, 1999; Deane et al., 1997; de Wit, 1988; Shenhar et al., 1997; Turner, 1999). Para além disso, há estudos (Linberg, 1999; Pinto & Mantel, 1990; Shenhar et al., 1997; Wateridge, 1998), que defendem a inclusão dos pontos de vista dos *stakeholders* na determinação do sucesso do projeto. Também Thomas e Fernández (2008) e Myers (1995) argumentam que o sucesso é alcançado quando um sistema de informação (SI) é percebido como sendo bem-sucedido pelas partes interessadas (*stakeholders*). Apesar de tal estar correto, as percepções são influenciadas pelas expectativas e estas podem ser pouco realistas no que diz respeito ao sucesso (Szajna & Scamell, 1993).

Quem avalia o sucesso afeta o julgamento final da percepção de sucesso (Smithson & Hirschheim, 1998). Por esse motivo, o sucesso é geralmente aceite como uma construção multidimensional (Saarinen, 1996), e ainda não existe consenso sobre as dimensões que melhor representam o sucesso em gestão de projetos (Rai et al., 2002).

Pelo facto dos projetos serem necessariamente diferentes, a natureza de cada situação não pode ser avaliada por uma medida simples unidimensional de sucesso (Saarinen, 1996, p. 105). Lubbe e Remenyi (1999) argumentam que as dificuldades com a definição de sucesso podem também significar que muitos projetos são iniciados sem uma declaração clara do que será considerado como sucesso. Assim, um primeiro passo relevante para a avaliação do sucesso do projeto será ter em mente a visão daquilo que se pretende alcançar no projeto (Christenson & Walker, 2004). Neste ponto, os *stakeholders* desempenham um papel fundamental (Jugdev & Moller, 2005), devendo existir uma negociação a fim de estabelecer as metas do projeto antes do seu início, assim como em vários pontos de revisão durante o ciclo de vida do projeto. Turner et al. (2009, p. 10) sugerem que “todas as partes interessadas podem julgar todos os níveis de resultados”. Isto é recomendado como uma boa prática da gestão de projetos.

Em termos gerais, em áreas de inovação, é razoável esperar e aceitar algum nível de insucesso do projeto. Além disso, as falhas de implementações específicas devem ser usadas como aprendizagem organizacional (Irani et al., 2001). Embora, em muitos casos, as medidas de sucesso do projeto sejam definidas após a implementação do projeto (Lubbe & Remenyi, 1999), isso acontece porque os benefícios podem ser difíceis de medir e muitas vezes são diferentes daqueles que foram antecipados (quando o projeto foi proposto) (Farbey et al., 1992). Segundo Thomas (Thomas & Fernández, 2008), isso levanta questões sobre se o sucesso deve ser avaliado em função da estimativa original dos objetivos revistos ou alguma referência de desempenho.

Alguns dos resultados desapontantes na aplicação de CRM têm sido referidos em vários estudos (Butler & Fitzgerald, 1999; Columbus, 2014; Economist, 2007; Insight, 2014; Kale, 2004; Mendoza et al., 2007; Prezant, 2013; Radcliffe, 2001; Richards & Jones, 2008; Rigby et al., 2002; Sen & Sinha, 2011). Essa realidade promove o ceticismo entre os gestores sobre o potencial do CRM em gerar o valor para a empresa

(Frow & Payne, 2009; Ryals, 2005; Zablah et al., 2004). Krasnikov et al. (2009) defendem que os gestores que pretendam implementar sistemas de CRM devem estar atentos aos resultados “alarmantes” das implementações CRM e aos esforços que falham.

Nesse aspeto, a atenção aos fatores de sucesso afigura-se fundamental no processo de implementação, dado que pode contribuir decisivamente para o sucesso dos projetos de CRM (Françoise et al., 2009).

2.3. Fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM

Enquanto o sucesso é um propósito, os fatores de sucesso são os aspetos da atividade a serem levados em consideração na procura do sucesso (Amaral, 1994; O'Connor, 1993). Há diversos tipos de fatores de sucesso que devem ser tidos em conta num projeto de CRM, dependendo das circunstâncias e das motivações da atividade CRM em cada caso particular. Os fatores de sucesso influenciam de forma diferente cada organização (Hustad & Olsen, 2013).

Relativamente à gestão de projetos de CRM, os fatores de sucesso podem ser vistos como os aspetos e práticas que devem ser abordadas de modo a assegurar a sua implementação bem-sucedida (Eid, 2007). Vários autores (Abbott et al., 2001; Al-Hudhaif, 2011; Almotairi, 2009; Avlonitis & Panagopoulos, 2005; Bhaskar, 2004; Bustan et al., 2008; Chan, 2005; Chang, 2007; Chen & Popovich, 2003; Chen & Chen, 2004; Croteau & Li, 2003; Eid, 2007; Hart et al., 2004; Karakostas et al., 2005; Kavosh et al., 2012; Kim et al., 2002; Lawson-Body et al., 2011; Lenskold, 2004; Maleki & Anand, 2008; Mankoff, 2001; McGovern & Panaro, 2004; Mendoza et al., 2007; Nguyen et al., 2007; Padilla-Melendez & Garrido-Moreno, 2014; Payne & Frow, 2004; Phadatare & Haldar, 2016; Rahimi & Berman, 2009; Reicher et al., 2015; Sharma & Goyal, 2011; Tafti, 2002; Wilson et al., 2002; Zablah et al., 2004), realizaram estudos para identificar os fatores de sucesso a ter em consideração na implementação de CRM. Eid (2007) sugere que as organizações precisam de saber como identificar os fatores que afetam o processo de implementação e fazer a sua gestão corretamente de forma a garantir que os benefícios desejados possam ser atingidos e as falhas evitadas. Para Chen e Popovich (2003) a implementação de um novo CRM transcende a dimensão técnica, abrangendo fatores humanos, organizacionais e estratégicos. No entanto, as organizações têm uma tendência a concentrar-se nos aspetos tecnológicos e ver os sistemas CRM principalmente como projetos de TI (Beldi et al., 2010).

3. METODOLOGIA

Para identificar os fatores de sucesso relativos à gestão de projetos de CRM foi realizada uma revisão sistemática da literatura dos últimos quinze anos.

A análise foi realizada entre março de 2015 e fevereiro de 2016. Começou-se por seleccionar um conjunto de periódicos científicos recorrendo-se à ferramenta SCImago Journal & Country Rank, de acordo com a categoria de assunto a investigar (“Sistemas de Informação”; “Sistemas de Gestão de Informação”; “Gestão de Projetos”, “Marketing”, “Gestão de Negócios”), impacto (índice H), e quartil (preferencialmente Q1). De

seguida, selecionaram-se os artigos a incluir na revisão de literatura. Como ponto de partida, foram construídas expressões de pesquisa compreendendo os termos “CRM”; “fatores de sucesso”; “gestão de projeto”; “implementação”; “relacionamento com o cliente”. As pesquisas bibliográficas foram feitas nas seguintes bases de dados científicas: ACM; Science Direct; JSTOR; Web of Knowledge; Researchgate; Google Académico e Emeraldinsight.

Numa primeira fase foi feita a leitura dos resumos dos vários documentos encontrados. Durante esse processo, procurou-se, na medida do possível, a recolha de informação em artigos mais recentes, a partir do ano de 2000. Os periódicos científicos com mais de um artigo identificados através da revisão de literatura são: Journal of Database Marketing; Decision Support Systems; Industrial Marketing Management; Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management; Business Process Management Journal; Journal of Business Research; Information & Management; Journal of Marketing.

A revisão de literatura contém 166 referências no total. A maioria das referências foi encontrada diretamente nas bases de dados científicas mencionadas. Acrescenta-se que os artigos foram selecionados com base principalmente no título, resumo e palavras-chave. Através da leitura do resumo nem sempre foi possível concluir se o artigo incluía informações relevantes para o assunto sob investigação. Situação que levou, em vários casos, a uma leitura integral do artigo antes de o incluir na revisão de literatura. Todas as outras publicações referidas ao longo do documento foram incluídas após a sua leitura integral, tendo sido considerados de interesse relevante para incluir no presente trabalho, incluindo teses, livros e atas de conferências. Na próxima secção é feita uma descrição das dimensões de fatores de sucesso em projetos CRM encontradas na revisão de literatura.

4. FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS CRM

Esta secção apresenta os principais resultados da revisão de literatura efetuada. A Tabela 1 identifica os fatores de sucesso (FS) organizados nas dimensões: A dimensão estratégica, que compreende a visão e estratégia corporativa da organização relativamente ao CRM; a dimensão organizacional, que engloba fatores relacionados com o contexto da organização, num sentido mais abrangente, e a forma de atuar da organização num sentido mais restrito; a dimensão operacional, onde se incluem fatores relacionados com a gestão do projeto de CRM; e, finalmente, a dimensão tecnológica, que abarca fatores de sucesso diretamente ligados aos aspetos tecnológicos da implementação do CRM.

FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS DE CRM		REFERÊNCIAS	Nº DE REF.
FS Estratégicos	Assegurar o apoio da gestão de topo	(Puschmann, 2001); (Alt & Puschmann, 2004); (Bose, 2002); (Duque et al., 2013); (Bavarsad, 2013); (Narver & Slater, 1990); (Sabherwal et al., 2006); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Ali, 2007); (Payne & Frow, 2005); (Croteau & Li, 2003); (Mendoza et al., 2007); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Lopes, 2012); (Greenberg, 2010); (Lin & Tseng, 2005); (Buttle, 2004); (Santoso, 2008); (Xu & Walton, 2005);	59

		(Campbell, 2003); (Kale, 2004); (Kim, 2006);(Padilla-Melendez & Garrido-Moreno, 2014); (Roh et al., 2005); (Dyché, 2002); (Rahimi & Berman, 2009); (Hee-Woong, 2004); (Lovelock, 2007); (Stringfellow et al., 2004); (Shah & Murtaza, 2005); (Daghfous, 2007); (R. Kotorov, 2003); (Even et al., 2010); (Kavosh et al., 2012); (Rai & Bajwa, 1997); (Payton & Zahay, 2003);(Senthamarai & Nedunchezian, 2015); (Eid, 2007); (Mack et al., 2005); (Roh et al., 2005); (Curry & Kkolou, 2004); (Grabner-Kräuter & Mödritscher, 2002); (Almotairi, 2010); (Meyer & Kolbe, 2005); (Love et al., 2009); (Chen & Popovich, 2003); (Jaber & Simkin, 2016); (Al-Hudhaif, 2011); (Chang, 2007); (Wilson et al., 2002); (Tafti, 2002); (Mankoff, 2001); (Pan et al., 2007); (Wahlberg et al., 2009); (Greve & Albers, 2006); (Jarvenpaa & Ives, 1991); (Rababah et al., 2011b); (Fletcher & Wright, 1996); (Chikweche et al., 2013); (Osarenkhoe & Bennani, 2007);	
	Identificar os benefícios para o negócio	(Richards & Jones, 2008); (Maleki & Anand, 2008); (Kavosh et al., 2012); (Mankoff, 2001); (Nguyen et al., 2007); (Santoso, 2008); (Hasanian et al., 2015);(Chen & Popovich, 2003); (Foss et al., 2008);	9
	Determinar com clareza os objetivos do projeto	(Nguyen et al., 2007); (Meyer & Kolbe, 2005); (Al-Hudhaif, 2011); (Santoso, 2008); (Mendoza et al., 2007); (Krasnikov et al., 2009); (Jayachandran et al., 2005); (Foss et al., 2008); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015);	9
	Definir a estratégia do CRM	(Moshref Javadi & Azmoon, 2011); (Ocker & Mudambi, 2003); (Day & Bulte, 2002); (Phadatare & Haldar, 2016); (Maleki & Anand, 2008); (Valmohammadi, 2010); (Grabner-Kräuter & Mödritscher, 2002); (Reinartz et al., 2004b); (Bohling et al., 2006); (Rigby et al., 2002); (Hasanian et al., 2015);	11
	Assegurar o alinhamento entre estratégia corporativa e estratégia de CRM	(Payne & Frow, 2005, 2006); (Pollard et al., 2006); (Conduit & Mavondo, 2001); (Almotairi, 2009); (Kotorov, 2003); (Piercy, 1998); (Ryals & Knox, 2001);	8
	Elaborar um plano de negócio	(Ali, 2007); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Matviya & McCarren, 2001); (Moncla, 2001); (Overly, 2001); (Natick Mass, 1998); (Tafti, 2002); (Kotorov, 2003);	8
	Realizar a segmentação dos clientes (de forma justa), para procurar a sua fidelização	(Phadatare & Haldar, 2016); (Almotairi, 2009); (Mendoza et al., 2007); (Duffy et al., 2013); (Zouaoui et al., 2016);	5
FS Organizacionais	Procurar a aceitação dos colaboradores	(Jutla, 2001); (Hart et al., 2004); (Payne & Frow, 2005); (Assion Lawson-Body et al., 2011);	4
	Procurar a adaptação da cultura organizacional às exigências do sistema CRM	(Al-Mashari & Zairi, 2000); (Hart et al., 2004); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Hansotia, 2002); (Chen & Chen, 2004); (du Plessis, 2007); (Mendoza et al., 2007); (Iriana & Buttle, 2006); (Payton & Zahay, 2003); (Wilson et al., 2002);	10
	Ultrapassar a resistência à implementação por parte dos colaboradores	(Assion Lawson-Body et al., 2011); (Rahimi & Berman, 2009); (Fjermestad & Romano, 2003);	3
	Incentivar a vontade de inovação por parte dos colaboradores	(Assion Lawson-Body et al., 2011);	1
	Procurar o comprometimento dos colaboradores	(Mowday et al., 1974); (Shum et al., 2008); (Meyer & Herscovitch, 2001); (Meyer & Goes, 1988); (Swales, 2004); (Tetenbaum, 1998); (Shang & Lin, 2010); (Stringfellow et al., 2004); (Shum et al., 2008); (May & Kettelhut, 1996); (Lau & Hebert, 2001); (Rigby et al., 2002); (Shah & Murtaza, 2005);	16

		(Bose, 2002); (Kristoffersen & Singh, 2004); (Siriprasoetsin et al., 2011); (Krasnikov et al., 2009);	
	Definir tarefas e responsabilidades de forma clara	(Verhoef & Langerak, 2002); (Galbreath & Rogers, 1999); (Curry & Kkolou, 2004); (Chen & Popovich, 2003); (Siriprasoetsin et al., 2011);	5
	Gerir as mudanças organizacionais	(Bull, 2003); (Rigby et al., 2002); (Payne & Frow, 2005); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Ali, 2007); (Al-Mudimigh et al., 2011); (Kotorov, 2002); (Shum et al., 2008); (Padilla-Melendez & Garrido-Moreno, 2014); (Kotorov, 2003); (Al-Mashari & Zairi, 2000); (Kale, 2004); (Foss et al., 2008); (Bygstad, 2003); (Mendoza et al., 2007); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Hart et al., 2004);	16
	Ter em consideração o contexto organizacional existente	(Steel et al., 2013); (Wilson et al., 2007); (Mesiura et al., 2011); (Liu, 2007); (Bull, 2003); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Nguyen et al., 2007);	7
	Ter em consideração a dimensão da organização	(Ko et al., 2008); (Assion Lawson-Body et al., 2011); (Hung et al., 2010);	3
	Procurar garantir a flexibilidade organizacional	(Lovelock, 2007); (Rahimi & Berman, 2009);	2
	Efetuar a gestão do conhecimento	(Chen & Chen, 2004); (Salmador & Bueno, 2007); (Dous et al., 2005); (Sin et al., 2005); (Love et al., 2005); (du Plessis, 2007); (Al-Mudimigh et al., 2011); (Lawre & Lane, 2015); (Alavi & Leidner, 1999); (Jutla, 2001); (Croteau & Li, 2003); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015); (Buttle & Maklan, 2009); (Chikweche et al., 2013);	14
	Promover uma cultura de foco no cliente	(Rahimi & Berman, 2009); (Ozgener & Iraz, 2006); (Barretto, 2007; Don Peppers & Rogers, 2000); (Kale, 2004); (Rigby et al., 2002); (Mack et al., 2005); (Verhoef & Langerak, 2002); (Starkey & Woodcock, 2002); (Curry & Kkolou, 2004); (Karakostas et al., 2005); (Raman et al., 2006); (O'Malley & Mitussis, 2002); (Zouaoui et al., 2016);	14
FS Operacionais	Integrar processos, pessoas e capacidades ativados pela tecnologia	(Dubrovski, 2001); (Ekber et al., 2014); (Al-Hudhaif, 2011); (Beckett-Camarata et al., 1998); (Zablah et al., 2004);	5
	Usar métricas para medir desempenho	(Dubrovski, 2001); (Maleki & Anand, 2008); (Lorenzon et al., 2005); (Radcliffe, 2001); (Bohling et al., 2006); (Chikweche et al., 2013); (van Bentum & Stone, 2005);	7
	Planear o projeto de implementação	(Cho et al., 2002); (Bose, 2002); (Ocker & Mudambi, 2003); (Foss et al., 2008); (Maleki & Anand, 2008); (Wilson et al., 2002); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Jain et al., 2007);	8
	Fazer a reengenharia de processos de negócio	(Beldi et al., 2010); (Sin et al., 2005); (Kale, 2004);	3
	Assegurar uma gestão competente do projeto	(Beldi et al., 2010); (Payne & Frow, 2005); (Bygstad, 2003); (Mendoza et al., 2007); (Man et al., 2006); (Al-Mudimigh et al., 2011); (Maleki & Anand, 2008); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Hewson, 2000); (Natick Mass, 1998); (Nash, 2001); (Swift, 2001); (Liagkouras & Metaxiotis, 2014); (Tafti, 2002); (Selander, 2006); (Bohling et al., 2006); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015);	17
	Incluir elementos dos vários departamentos no projeto	(Ryals & Knox, 2001); (Steel et al., 2013); (Campbell, 2003); (Thompson & Ryals, 2000); (Conduit & Mavondo, 2001); (Verhoef & Langerak, 2002); (Starkey & Woodcock, 2002); (Raman et al., 2006); (Siriprasoetsin et al., 2011); (Senthamarai	11

		& Nedunchezian, 2015); (Chikweche et al., 2013);	
	Procurar a flexibilidade nas técnicas de gestão de projetos CRM	(Zikmund et al., 2003); (Steel et al., 2013);	2
	Efetuar uma comunicação eficaz com utilizadores	(Duque et al., 2013); (Comb, 2004); (Greenberg, 2010); (Phadatare & Haldar, 2016); (Lawre & Lane, 2015);	5
	Criar orçamentos realistas	(Duque et al., 2013); (Rahimi & Berman, 2009); (Payton & Zahay, 2003);	3
	Assegurar o envolvimento dos colaboradores	(Mankoff, 2001); (Sharma & Goyal, 2011); (Reicher et al., 2015); (Santoso, 2008); (Wilson et al., 2002); (Ribbers, 2002); (Croteau & Li, 2003); (Mendoza et al., 2007); (King & Burgess, 2008); (Shum et al., 2008); (Kristoffersen & Singh, 2004); (Ryals & Knox, 2001); (Kale, 2004); (Karakostas et al., 2005); (Chen & Popovich, 2003); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015);	16
	Disponibilizar formação aos colaboradores	(Colgate & Danaher, 2000); (Ekber et al., 2014); (Bose, 2002); (Kavosh et al., 2012); (Mendoza et al., 2007); (Maleki & Anand, 2008); (Payton & Zahay, 2003); (Galbreath & Rogers, 1999); (Chikweche et al., 2013);	9
	Valorizar a experiência dos colaboradores na interação com clientes	(Phadatare & Haldar, 2016);	1
	Focar o projeto na satisfação do cliente	(Fjermestad & Romano, 2003); (Rahimi & Berman, 2009); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015);	3
	Gerir a qualidade	(Man et al., 2006);	1
	Gerir o custo	(Man et al., 2006); (Liagkouras & Metaxiotis, 2014); (Payton & Zahay, 2003);	3
	Gerir o tempo	(Payne & Frow, 2005); (Man et al., 2006); (Rahimi & Berman, 2009); (Maleki & Anand, 2008); (Wilson et al., 2002);	5
FS Tecnológicos	Selecionar o <i>software</i> /TI de acordo com objetivos e necessidades da organização	(Umashankar, 2001); (Beldi et al., 2010); (Chalmeta, 2006); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Jay, 2001); (Matviya & McCarren, 2001); (Tafti, 2002);	7
	Assegurar a gestão adequada da infraestrutura de TI	(Assion Lawson-Body et al., 2011); (Wilson et al., 2002); (Baker, 2000); (Jutla, 2001); (Lopes, 2012); (Bull, 2003); (Senthamarai & Nedunchezian, 2015);	7
	Obter conhecimento do sistema de informação existente	(Duque et al., 2013); (Croteau & Li, 2003); (Kavosh et al., 2012); (Ferrell & Hartline, 2005); (Bavarsad, 2013);	5
	Evitar o excesso adaptações no sistema CRM	(Al-Mudimigh et al., 2011);	1
	Assegurar a integração dos sistemas de informação	(Anderson et al., 1994); (Joo & Sohn, 2008); (Kavosh et al., 2012); (Kostas Metaxiotis, 2013); (Osarenkhoe & Bennani, 2007);	5
	Assegurar a flexibilidade do sistema de informação	(Rahimi & Berman, 2009); (Wilson et al., 2002); (Buehrer & Mueller, 2002); (Javalgi et al., 2005);	4
	Selecionar criteriosamente os módulos de CRM	(Rahimi & Berman, 2009); (Fjermestad & Romano, 2003); (Pan & Lee, 2003);	3

	necessários		

Tabela 9 - Fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM encontrados na literatura

Nas próximas subsecções são descritas as quatro dimensões de fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM identificadas neste trabalho.

4.1. D1. Fatores de sucesso estratégicos

A dimensão estratégia contempla os fatores de sucesso que envolvem a visão e estratégia corporativa da organização relativamente ao CRM. É aquela que pode exigir uma mudança significativa na forma como o negócio está a ser feito (Eid, 2007; Turban et al., 1998).

A implementação bem-sucedida do CRM depende de quão claramente definidos os objetivos estratégicos estão na organização. Cho et al. (2002) observaram que uma estratégia de CRM eficaz tem um papel crucial a desempenhar na implementação sistemas de CRM. A ausência de uma estratégia de CRM clara é um dos fatores associados ao insucesso dos projetos (Day & Bulte, 2002; Rigby et al., 2002). Por isso, a gestão de topo não deve desistir de um projeto de implementação do CRM sem antes assegurar uma estrutura organizacional que aplique uma estratégia bem definida para o CRM, de modo a que se possam obter os impactos positivos esperados na gestão (Maleki & Anand, 2008; Reicher et al., 2015).

Uma estratégia de CRM deve refletir a orientação e objetivos financeiros da estratégia do negócio, estabelecendo as diretrizes sobre como a empresa se deve posicionar para construir o seu sistema de fidelização de clientes (Radcliffe, 2001; Santoso, 2008). Nesse sentido, uma estratégia deve ser devidamente planeada e adequada à condição e situação da organização (Hasanian et al., 2015; Valmohammadi, 2010), de acordo com as necessidades do negócio (Kotorov, 2003). Um desalinhamento entre a estratégia corporativa e a estratégia de CRM é um dos fatores associados ao fracasso de implementações de CRM (Payne & Frow, 2005, 2006; Piercy, 1998). A inexistência de um modelo estratégico do que a organização pretende obter do CRM, colocando todo o foco na solução de TI, leva aos resultados dececionantes de muitos projetos de CRM (Grabner-Kräuter & Mödritscher, 2002; Reinartz et al., 2004a). Bohling et al. (2006) defendem que há dois conjuntos de aspetos fundamentais para determinar se um projeto de CRM é bem-sucedido: a adequação da estratégia e a sua implementação efetiva.

4.2. D2. Fatores de sucesso organizacionais

A dimensão organizacional engloba fatores relacionados com o contexto do projeto de CRM e com o contexto da organização, num sentido mais abrangente, e a forma de atuar da organização num sentido mais restrito.

A cultura organizacional traduz-se no padrão de valores e crenças que ajudam as pessoas a entender o funcionamento da organização e, assim, proporciona as normas de comportamento (Rohit et al., 1989). É vista por muitos investigadores como um dos fatores mais importantes, que conduz ou não à obtenção de

resultados positivos nos projetos de CRM (Al-Mashari & Zairi, 2000; Curry & Kkolou, 2004; Iriana & Buttle, 2006; Iriana et al., 2013; Kale, 2004; Siriprasoetsin et al., 2011). A mesma deve ser adaptável (Hart et al., 2004) e orientada para o cliente (Iriana & Buttle, 2006).

Ao compreender-se a importância do contexto, podem ser desenvolvidos projetos de CRM personalizados (Steel et al., 2013). A justificação para projetos de CRM necessita de ter em conta o contexto organizacional, de modo a que haja uma melhor compreensão na justificação do projeto por parte da organização e mais informação dos benefícios de que daí podem ser obtidos (Wilson et al., 2007). Se a justificação para o projeto de CRM tem de ser contextualmente relevante, então isso sugere que a implementação de CRM deve também ter em conta o contexto (Steel et al., 2013).

Sendo a existência de uma cultura organizacional um fator de sucesso para um projeto CRM, não menos importante, segundo Lovelock (2007; Rahimi & Berman, 2009), é que ela seja flexível ao ponto permitir: a) mudança nos padrões de trabalho com recurso às TI; b) mudanças para melhores práticas; c) implementação de quotas e índices de desempenho. Essas mudanças exigem claramente flexibilidade da organização tendo em consideração o sistema de CRM (Hart et al., 2004; Iriana & Buttle, 2006; Lovelock, 2007; Rahimi & Berman, 2009). Exigem, também, mudanças de atitudes e processos (Foss et al., 2008; Mendoza et al., 2007). A cultura organizacional é, assim, composta por diferentes dimensões e cada dimensão terá uma forma única de impacto sobre o desempenho da organização (Denison & Mishra, 1995).

Sendo o fator humano fundamental numa estratégia de CRM (Mendoza et al., 2007), isso exige a participação dos colaboradores da organização no projeto (Denison & Mishra, 1995). O envolvimento dos colaboradores e o papel da tecnologia devem ser vistos como um facilitador da implementação de CRM (Hart et al., 2004; Jutla, 2001). Payne e Frow (Payne & Frow, 2005), argumentam que a implementação bem-sucedida de um projeto CRM depende da aceitação dos colaboradores. Ou seja, dito de outra forma, a resistência dos colaboradores tem impacto no sucesso do projeto de implementação CRM.

A formação dos colaboradores (Colgate & Danaher, 2000; Kotorov, 2003) e a partilha de conhecimentos (Lawre & Lane, 2015) aparecem também como fator que promove o sucesso de CRM, através do envolvimento de todos os membros da organização. Os colaboradores que estão afetivamente comprometidos com uma organização são mais propensos a exibirem comportamentos construtivos e a terem melhor desempenho do trabalho (Mowday et al., 1974; Shum et al., 2008), bem como atitudes mais positivas em relação a iniciativas de mudança (Lau & Hebert, 2001; May & Kettelhut, 1996; Shum et al., 2008).

Os colaboradores com forte comprometimento afetivo estão dispostos a fazerem mais para garantir o sucesso de uma iniciativa de mudança (Meyer & Herscovitch, 2001). Assim, para implementar com sucesso o CRM, uma organização precisa de criar um ambiente que promova uma nova maneira de pensar e de comprometimento com a mudança organizacional necessária (Khaligh et al., 2012; Shang & Lin, 2010).

4.3. D3. Fatores de sucesso operacionais

Os fatores de sucesso operacionais dizem respeito principalmente à gestão de projetos de CRM.

A criação de um plano de implementação realista é um fator importante para o sucesso do projeto de CRM (Bose, 2002; Cho et al., 2002; Ocker & Mudambi, 2003). Foss et al. (Foss et al., 2008) consideram que um mau planeamento é uma das principais razões para as falhas do CRM. Jain et al. (Foss et al., 2008; Jain et al., 2007), também atribuem ao mau planeamento algumas das maiores falhas nos projetos CRM.

O planeamento detalhado e a organização de um projeto de CRM irá revelar potenciais áreas problemáticas durante o processo de implementação e possibilitará identificar soluções para esses problemas (Hendricks et al., 2007; Kostas Metaxiotis, 2013). Aí, a equipa de gestão projeto desempenha um papel central em todas as fases de execução (Beldi et al., 2010). Obviamente que uma equipa de gestão de projetos competente é um pré-requisito para o cumprimento de todos os objetivos do projeto dentro das restrições de tempo e de orçamento (Liagkouras & Metaxiotis, 2014).

Os recursos financeiros necessários devem ser acautelados para o planeamento e implementação do projeto (Hewson, 2000; Tafti, 2002), não podendo ser descurada a gestão de custos, a criação de orçamentos realistas e a gestão do tempo. A implementação de uma inovação tecnológica pode ser uma iniciativa dispendiosa e complexa, que exige um nível significativo de apoio financeiro, sofisticação de TI e competência tecnológica (Croteau & Li, 2003; Iacovou et al., 1995). A equipa do projeto deve estar dotada de especialistas no negócio e profissionais de TI competentes (Natick Mass, 1998; Tafti, 2002). O subestimar do custo de implementação do CRM pode ser um problema sério para o negócio e uma causa de falha para a implementação do sistema CRM (Liagkouras & Metaxiotis, 2014).

Nesta dimensão, também se inclui o envolvimento dos colaboradores finais, que devem participar na conceção e implementação do projeto de CRM. Assim, terão uma melhor perceção de como CRM os irá auxiliar. Além disso, com a participação ativa dos colaboradores, a sua resistência à mudança irá diminuir (King & Burgess, 2008; Mendoza et al., 2007; Shum et al., 2008; Wilson et al., 2002). Deve assegurar-se o envolvimento dos colaboradores desde o início do projeto, uma vez que estes desempenham um papel importante na promoção dos relacionamentos estáveis com os clientes e, portanto, é fundamental ganhar o seu compromisso para a iniciativa de CRM e motivá-los a alcançar os objetivos propostos.

4.4. D4. Fatores de sucesso tecnológicos

A dimensão que engloba os fatores de sucesso tecnológicos está relacionada com fatores diretamente ligados aos aspetos tecnológicos da implementação do CRM.

Sendo um erro encarar a implementação do projeto CRM simplesmente como um projeto de TI (Davenport & Short, 1990; Johnson, 2004; Popović et al., 2012; Porter, 1987), também não deve ser descurado o papel da tecnologia como agente facilitador na implementação de CRM, que permite que as empresas alcancem uma maior personalização e melhor serviço a um menor custo (Sin et al., 2005).

Apesar de a tecnologia ser apenas um meio para melhorar os processos de negócio da empresa com o cliente (Maleki & Anand, 2008), para assegurar a implementação bem-sucedida do CRM, nas empresas devem ser criadas estruturas operacionais necessárias. Assim, quer o pessoal técnico, quer o pessoal responsável pela

gestão do negócio, devem ser responsáveis pela conceção e implementação do sistema CRM. Por isso, o papel da infraestrutura tecnológica não deve ser subestimada, porque o sucesso de aplicações de CRM dependerá da sua integração bem-sucedida com as pessoas e processos em toda a empresa (Chen & Popovich, 2003). Dubrovski (2001) considera que uma implementação CRM bem-sucedida requer uma integração de processos em toda a organização. A integração de processos aparece assim como fator crítico para o sucesso de CRM (Ekber et al., 2014). Além disso, é claro que a tecnologia desempenha um papel substancial nos esforços de CRM (Massey et al., 2001; Sin et al., 2005).

Sendo apenas uma parte do CRM, a tecnologia permite a visão analítica e interação operacional necessárias (Radcliffe, 2001). De acordo com Sigala (Sigala, 2005), muitas falhas das implementações de CRM ocorrem porque as organizações permitem que as empresas fornecedoras da TI façam a gestão do projeto e/ou autorizem que a estratégia de CRM seja adaptada às soluções que foram adquiridas. Deverá ocorrer precisamente o inverso: a tecnologia deve ser adequada à estratégia do negócio. De forma a facilitar esse processo, é importante uma seleção correta do *software* de CRM (Beldi et al., 2010; Jay, 2001; Tafti, 2002; 2001). O processo de seleção deve maximizar a disponibilidade, escalabilidade, gestão e segurança do sistema (Matviya & McCarren, 2001; Tafti, 2002). A empresa deve ter a tecnologia mais adequada, com a qual deve otimizar os processos de negócio envolvidos no relacionamento com o cliente (Chalmeta, 2006), assim como assegurar um devido suporte do fornecedor no uso da tecnologia (Kostas Metaxiotis, 2013).

A introdução de TI numa organização envolve, muitas vezes, várias barreiras que é preciso ter em consideração sempre que uma infraestrutura estável esteja em funcionamento (Grimson et al., 2000; Ndubisi & Jantan, 2003; Themistocleous, 2004). Para a implementação de CRM, as infraestruturas tecnológicas de comunicação são muito importantes, pois permitem a integração da informação proveniente dos vários sistemas, tais como bases de dados, pontos de contacto com o cliente, departamentos e atividades funcionais (Baker, 2000; Jutla, 2001; Lopes, 2012).

Colaboradores de todos os níveis da organização devem ser informados sobre o projeto de CRM (Kavosh et al., 2012). Se tal acontecer, diminuem os eventuais receios de ameaçadas e a implementação do projeto tem maiores possibilidades de ser bem-sucedida (Kavosh et al., 2012; Mendoza et al., 2007).

Os projetos de implementação de CRM são empreendimentos difíceis, porque requerem mudanças organizacionais para além das mudanças tecnológicas (Bull, 2003), isto é, envolvem mudança organizacional através da adoção de tecnologia. As falhas de CRM são fortemente influenciadas pela falta de capacidade da empresa em integrar as tecnologias de CRM nos seus processos funcionais (Erffmeyer & Jonhson, 2001; Speier & Venkatesh, 2002).

5. CONCLUSÃO

A revisão de literatura apresentada neste artigo foi realizada com o intuito principal de identificar os fatores de sucesso da gestão de projetos de CRM. Considerando os trabalhos publicados, verifica-se que o interesse

neste assunto tem aumentado nos últimos anos, não obstante o sucesso em projetos de CRM continuar a ser um tema difícil de explorar.

Foram encontrados 42 fatores de sucesso, os quais foram agrupados em quatro dimensões: FS Estratégicos; FS Organizacionais; FS Operacionais; FS Tecnológicos. Os resultados obtidos desta revisão de literatura permitem uma melhor compreensão dos fatores de sucesso relativos à implementação de projetos CRM e constituem uma base para trabalhos futuros sobre a avaliação do sucesso de sistemas CRM.

Como uma futura linha de investigação, conhecendo-se os fatores de sucesso em gestão de projetos de CRM, será benéfico explorar cada um dos fatores encontrados e caracterizá-los em detalhe.

6. AGRADECIMENTOS

This work has been supported by COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 and FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope: UID/CEC/00319/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Abbott, J., Stone, M., & Buttle, F. (2001). Integrating customer data into customer relationship management strategy: An empirical study. *Journal of Database Marketing*, 8(4), 289–300. <http://doi.org/10.1057/palgrave.jdm.3240045>
- Abdolhosseini Khaligh, A., Miremadi, A., & Aminilari, M. (2012). The Impact of eCRM on Loyalty and Retention of Customers in Iranian Telecommunication Sector. *International Journal of Business and Management*, 7(2), 150. <http://doi.org/10.5539/ijbm.v7n2p150>
- Ado, A. B., Hassan, H., & Nasir, M. H. M. (2015). Electronic Customer Relationship Management (E-CRM) Features: Comparing Two Football Clubs. In *International Conference on E-Commerce*.
- Ahn, J. Y., Kim, S. K., & Han, K. S. (2003). On the design concepts for CRM system. *Industrial Management & Data Systems*, 103(5), 324–331. <http://doi.org/10.1108/02635570310477370>
- Aktepe, A., Ersöz, S., & Toklu, B. (2015). Customer satisfaction and loyalty analysis with classification algorithms and Structural Equation Modeling. *Computers & Industrial Engineering*, 95–106. <http://doi.org/10.1016/j.cie.2014.09.031>
- Al-Hudhaif, S. a. (2011). The Critical Success Factors for Implementation of Customer Relationship Management in the Banking Sector of Saudi Arabia. *Journal of Global Business Management*, 7(1), 1–7.
- Al-Mashari, M., & Zairi, M. (2000). The effective application of SAP R/3: a proposed model of best practice. *Logistics Information Management*, 13(3), 156–166. <http://doi.org/10.1108/09576050010326556>
- Al-Mudimigh, A. S., Ullah, Z., & Saleem, F. (2011). Successful Implementation of CRM: The Role of Data Mining. 2009 *International Conference on Computer Engineering and Applications (IPCSIT)*, 2, 424–429.
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (1999). Knowledge management systems: emerging views and practices from the field. *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences*. 1999. HICSS-32. Abstracts and CD-ROM of Full Papers, Track7(c), 1–11. <http://doi.org/10.1109/HICSS.1999.772754>
- Ali, I. (2007). *Customer Relationship Management : a Qualitative Cross-Case Analysis in the Uk and Saudi Arabia*. PhD Thesis. University of Stirling. <http://doi.org/http://hdl.handle.net/1893/796>
- Almotairi, M. (2009). A framework for successful crm implementation. In *European and Mediterranean Conference on Information Systems* (pp. 1–14).
- Almotairi, M. a T. (2010). *Evaluation of the implementation of CRM in developing countries*. Brunel Business School. Retrieved from <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/4438>
- Alt, R., & Puschmann, T. (2004). Successful practices in customer relationship management. 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. *Proceedings of the*, 0(C), 1–9. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2004.1265415>
- Amaral, L. (1994). *PRAXIS: Um referencial para o planeamento de sistemas de informação*. PhD Thesis. Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/49>
- Anderson, E. W., Fornell, C., & Lehmann, D. R. (1994). Customer Satisfaction, share market and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(3), 53–66.
- Ang, L., & Buttle, F. (2006). CRM software applications and business performance. *Journal of Database Marketing and Customer Strategy Management*, 14, 4–16. <http://doi.org/10.1057/palgrave.dbm.3250034>
- Assimakopoulos, C., Papaioannou, E., Sarmaniotis, C., & Georgiadis, C. K. (2014). Online reviews as a feedback

- mechanism for hotel CRM systems. *Anatolia – An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 26(1), 5–20. <http://doi.org/10.1080/13032917.2014.933707>
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost time and quality two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *Internacional Journal of Project Management*, 17(6), 337–342. [http://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00069-6](http://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00069-6)
- Avlonitis, G. J., & Panagopoulos, N. G. (2005). Antecedents and consequences of CRM technology acceptance in the sales force. *Industrial Marketing Management*, 34(4 SPEC ISS.), 355–368. <http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.09.021>
- Baker, S. (2000). Getting the most from your intranet and extranet strategies. *Journal of Business Strategy*, 21(4), 40–43. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/eb040104>
- Barretto, M. I. F. (2007). *Um modelo para planejar, implementar e acompanhar a estratégia de CRM (Customer relationship Management)*. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.
- Bavarsad, B. (2013). Studying the Factors Affecting the Customer Relations Management (CRM) in Maroon Petrochemical Company. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4(11), 845–858.
- Beckett-Camarata, E. J., Camarata, M. R., & Barker, R. T. (1998). Integrating internal and external customer relationships through relationship management: A strategic response to a changing global environment. *Journal of Business Research*, 41(1), 71–81. [http://doi.org/10.1016/S0148-2963\(97\)00013-1](http://doi.org/10.1016/S0148-2963(97)00013-1)
- Beldi, A., Cheffi, W., & Dey, P. K. (2010). Managing customer relationship management projects: The case of a large French telecommunications company. *International Journal of Project Management*, 28(4), 339–351. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.12.004>
- Bhaskar, R. (2004). A Customer Relationship Management System to Target Customers at Cisco. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 2(4), 64–74. <http://doi.org/10.4018/jeco.2004100105>
- Bibiano, L. H., & Pastor, J. A. (2006). Towards a Definition of a CRM System Life-cycle. In *European and Mediterranean Conference on Information Systems (EMCIS)* (pp. 1–8).
- Blattberg, R. C., & Deighton, J. (1996, January). Manage marketing by the customer equity test. Retrieved January 30, 2016, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10158473>
- Bohling, T., Bowman, D., LaValle, S., Mittal, V., Narayandas, D., Ramani, G., & Varadarajan, R. (2006). CRM Implementation: Effectiveness Issues and Insights. *Journal of Service Research*, 9(2), 184–194. <http://doi.org/10.1177/1094670506293573>
- Bose, R. (2002). Customer relationship management: key components for IT success. *Industrial Management & Data Systems*, 102(2), 89–97. <http://doi.org/10.1108/02635570210419636>
- Buehrer, R., & Mueller, C. D. (2002). Approach To Overcome Existing Limitations for Crm-Implementation. In *European Conference on Information Systems (ECIS)* (pp. 1066–1076). Retrieved from <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20020132.pdf>
- Bull, C. (2003). Strategic issues in customer relationship management (CRM) implementation. *Business Process Management Journal*, 9(5), 592–602. Journal Article. <http://doi.org/10.1108/14637150310496703>
- Bustan, A., Hotel, R., Almotairi, D. M., & Almotairi, M. (2008). CRM Success Factors Taxonomy. In *European and Mediterranean Conference on Information Systems*.
- Butler, T., & Fitzgerald, B. (1999). Unpacking the systems development process: an empirical application of the CSF concept in a research context. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8(4), 351–371. [http://doi.org/10.1016/S0963-8687\(00\)00027-5](http://doi.org/10.1016/S0963-8687(00)00027-5)
- Buttle, F. (2004). *Customer Relationship Management: Concepts and Tools*. Butterworth-Heinemann.
- Buttle, F., & Maklan, S. (2009). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (3th ed., Vol. 1). London and New York: Routledge. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bygstad, B. (2003). The Implementation Puzzle of CRM Systems in Knowledge Based Organizations. *Information Resources Management Journal*, 16(4), 33–45. <http://doi.org/10.4018/irmj.2003100103>
- Campbell, A. J. (2003). Creating customer knowledge competence: managing customer relationship management programs strategically. *Industrial Marketing Management*, 32(5), 375–383. Journal Article. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501\(03\)00011-7](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501(03)00011-7)
- Chalmers, R. (2006). Methodology for customer relationship management. *Journal of Systems and Software*, 79(7), 1015–1024. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2005.10.018>
- Chan, J. (2005). Toward a unified view of customer relationship management. *Journal of American Academy of Business*, 6(1), 32–38.
- Chang, H. H. (2007). Critical Factors and Benefits in the Implementation of Customer Relationship Management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 18(5), 483–508. <http://doi.org/10.1080/14783360701239941>
- Chen, I., & Popovich, K. (2003). Understanding customer relationship management (CRM) : People, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672–688. <http://doi.org/10.1108/14637150310496758>
- Chen, Q., & Chen, H.-M. (2004). Exploring the success factors of eCRM strategies in practice. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 11(4), 333–343. <http://doi.org/10.1057/palgrave.dbm.3240232>
- Chikweche, T., Fletcher, R., Chikweche, T., & Fletcher, R. (2013). Customer relationship management at the base of the pyramid : myth or reality ? *Journal of Consumer Marketing*, 30(3), 295–309. <http://doi.org/10.1108/07363761311328964>

- Cho, Y. C. Y., Im, I. I. II, Hiltz, R., & Fjermestad, J. (2002). An analysis of online customer complaints: implications for Web complaint management. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 0(c), 1–10. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2002.994162>
- Christenson, D., & Walker, D. H. T. (2004). Understanding the role of “vision” in project success. *Project Management Journal*, 35(3), 39–52.
- Colgate, M. R., & Danaher, P. J. (2000). Implementing a customer relationship strategy: The asymmetric impact of poor versus excellent execution. *Journal of The Academy of Marketing Science*, 28(3), 375–387. Journal Article. <http://doi.org/10.1177/0092070300283006>
- Columbus, L. (2013). Gartner Predicts CRM Will Be A \$36B Market By 2017. Retrieved May 20, 2016, from <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2013/06/18/gartner-predicts-crm-will-be-a-36b-market-by-2017/#37f542e8c1ec>
- Columbus, L. (2014). Gartner CRM Market Share Update: 41% Of CRM Systems Are SaaS-based, Salesforce Dominating Market Growth. Retrieved July 15, 2015, from <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2014/05/06/gartners-crm-market-share-update-shows-41-of-crm-systems-are-saas-based-with-salesforce-dominating-market-growth/>
- Comb, C. (2004). Assessing Customer Relationship Management Strategies for Creating Competitive Advantage in Electronic Business. *Journal of Knowledge Management Practice*, (5), 4–14.
- Conduit, J., & Mavondo, F. T. (2001). How critical is internal customer orientation to market orientation? *Journal of Business Research*, 51(1), 11–24. [http://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00044-2](http://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00044-2)
- Croteau, A.-M., & Li, P. (2003). Critical Success Factors of CRM Technological Initiatives. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne Des Sciences de l'Administration*, 20(1), 21–34. Journal Article. <http://doi.org/10.1111/j.1936-4490.2003.tb00303.x>
- Curry, A., & Kkolou, E. (2004). Evaluating CRM to contribute to TQM improvement – a cross-case comparison. *The TQM Magazine*, 16(5), 314–324. <http://doi.org/10.1108/09544780410551241>
- Daghfous, A. (2007). Absorptive capacity and innovative enterprise systems: a two-level framework. *International Journal of Innovation and Learning*, 4(1), 60–73. <http://doi.org/10.1504/IJIL.2007.011475>
- Davenport, T. (2001). *The New, New IT Strategy First there was reengineering. Then ERP, KM and CRM. Is e-strategy the next killer app?* Nokia Internet Communications.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Management*, 31(4), 46.
- Day, G. S., & Bulte, C. Van den. (2002). *Superiority in Customer Relationship Management: Consequences for Competitive Advantage and Performance* (Vol. 2).
- Deane, R. H., Clark, T. B., & Young, a. P. (Dennis). (1997). Creating a Learning Project Environment. *Information Systems Management*, 14(3), 54–60. <http://doi.org/10.1080/10580539708907060>
- de Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal of Project Management*, 6(3), 164–170. [http://doi.org/10.1016/0263-7863\(88\)90043-9](http://doi.org/10.1016/0263-7863(88)90043-9)
- Denison, D. R., & Mishra, A. K. (1995). Toward a Theory of Organizational Culture and Effectiveness. *Organization Science*, 6(2), 204–223. <http://doi.org/10.1287/orsc.6.2.204>
- Dous, M., Salomann, H., Kolbe, L., & Brenner, W. (2005). Knowledge management capabilities in CRM: Making knowledge for, from and about customers work. In *Proceedings of the Eleventh Americas Conference on Information Systems, Omaha* (pp. 168–178).
- du Plessis, M. (2007). Knowledge management: what makes complex implementations successful? *Journal of Knowledge Management*, 11(2), 91–101. <http://doi.org/10.1108/13673270710738942>
- Dubrovski, D. (2001). The role of customer satisfaction in achieving business excellence. *Total Quality Management*, 12(7–8), 920–925. <http://doi.org/10.1080/09544120100000016>
- Duffy, R., Fearn, A., Hornibrook, S., Hutchinson, K., & Reid, A. (2013). Engaging suppliers in CRM: The role of justice in buyer-supplier relationships. *International Journal of Information Management*, 33(1), 20–27. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.005>
- Duque, J., Varajao, J., Vitor, F., & Dominguez, C. (2013). Implementation of CRM systems in Portuguese Municipalities. *Local Government Studies*, 39(6), 878–894. <http://doi.org/10.1080/03003930.2012.755464>
- Dvir, D., Lipovetsky, S., Shenhar, a, & Tishler, a. (1998). In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. *Research Policy*, 27(9), 915–935. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00085-7](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00085-7)
- Dyché, J. (2002). *The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management*. Addison-Wesley Professional.
- Economist, T. (2007). *Improving Customer Relationships: An integrated approach*. Economist Intelligence Unit.
- Edwards, J. (2007). 10 Things CRM Can Do for Your Business. Retrieved from <http://it.toolbox.com/blogs/insidecrm/10-things-crm-can-do-for-your-business-53547>
- Eid, R. (2007). Towards a Successful CRM Implementation in Banks: An Integrated Model. *The Service Industries Journal*, 27(8), 1021–1039. Journal Article. <http://doi.org/10.1080/02642060701673703>
- Ekber, A., Zeki, S., Koço, İ., Hüseyin, İ., & Keskin, H. (2014). Bridging Organizational Learning Capability and Firm Performance through Customer Relationship Management. In *10th International Strategic Management Conference* (Vol. 150, pp. 531–540). <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.071>

- Erffmeyer, R. C., & Jonhson, D. A. (2001). An Exploratory Study of Sales Force Automation Practices. *Journal of Personal Selling & Sales Management*, 2(XXI), 167–175.
- Even, A., Shankaranarayanan, G., & Berger, P. D. (2010). Evaluating a model for cost-effective data quality management in a real-world CRM setting. *Decision Support Systems*, 50(1), 152–163. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2010.07.011>
- Farbey, B., Land, F., & Sharland, R. (1992). Evaluating investments in IT. *Journal of Information Technology*, 7(2), 109–122. <http://doi.org/10.1057/jit.1992.16>
- Ferrell, O. C., & Hartline, M. (2005). *Marketing Strategy* (3th ed.). Ohio: Thomson.
- Fjermestad, J., & Romano, N. C. (2003). An integrative implementation framework for electronic customer relationship management: revisiting the general principles of usability and resistance. In *36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 9). IEEE. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2003.1174394>
- Fletcher, K., & Wright, G. (1996). The strategic context for information systems use: An empirical study of the financial services industry. *International Journal of Information Management*, 16(2), 119–131. [http://doi.org/10.1016/0268-4012\(95\)00073-9](http://doi.org/10.1016/0268-4012(95)00073-9)
- Fortune, J., & Peters, G. (2005). *Information Systems: Achieving Success by Avoiding Failure*. Electronic Book, Jonh Wiley & Sons.
- Foss, B., Stone, M., & Ekinci, Y. (2008). What makes for CRM system success — Or failure? *Journal of Database Marketing and Customer Strategy Management*, 15(2), 68–78. <http://doi.org/10.1057/dbm.2008.5>
- Françoise, O., Bourgault, M., & Pellerin, R. (2009). ERP implementation through critical success factors' management. *Business Process Management Journal*, 15(3), 371–394. JOUR. <http://doi.org/10.1108/14637150910960620>
- Freeman, M., & Beale, P. (1992). Measuring Project Success. *Project Management Journal*, 23(1).
- Frow, P. E., & Payne, A. F. (2009). Customer Relationship Management: A Strategic Perspective. *Journal of Business Market Management*, 3(1), 7–27. <http://doi.org/10.1007/s12087-008-0035-8>
- Galbreath, J., & Rogers, T. (1999). Customer relationship leadership: a leadership and motivation model for the twenty-first century business. *The Tqm Magazine*, 11(3), 161–171. Journal Article. <http://doi.org/10.1108/09544789910262734>
- Garrido-Moreno, A., & Padilla-Meléndez, A. (2011). Analyzing the impact of knowledge management on CRM success: The mediating effects of organizational factors. *International Journal of Information Management*, 31(5), 437–444. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.01.002>
- Giannakis-Bompolis, C., & Boutsouki, C. (2014). Customer Relationship Management in the Era of Social Web and Social Customer: An Investigation of Customer Engagement in the Greek Retail Banking Sector. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 148(0), 67–78. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.018>
- Goodhue, D. L., Wixom, B. H., & Watson, H. J. (2002). Realizing Business Benefits Trought CRM: Hitting The Right Target In The Right Way. *MIS Quarterly Executive*, 1(2).
- Grabner-Kräuter, S., & Mödritscher, G. (2002). Alternative approaches toward measuring CRM performance. *Research Conference on Repationship Marketing and Customer Relationship Management*, (February 2016), 16.
- Greenberg, P. (2010). *CRM at the Speed of Light , Fourth Edition : for Engaging Your Customers* (4th ed.). McGrawHill.
- Greve, G., & Albers, S. (2006). Determinants of Performance in Customer Relationship Management—Assessing the Technology Usage-Performance Link. *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on*, 6(2), 111b–111b. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2006.121>
- Grimson, J., Grimson, W., & Hasselbring, W. (2000). The SI challenge in health care. *Communications of the ACM*, 43(6), 48–55. <http://doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/336460.336474>
- Hans, P., Gemuenden, G., & Lechler, T. (1997). Success Factors of Project Management:The Critical Few:An Empirical Investigation. In *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology* (pp. 375–377). <http://doi.org/10.1109/PICMET.1997.653418>
- Hansotia, B. (2002). Gearing up for CRM: Antecedents to successful implementation. *Journal of Database Marketing*, 10(2), 121–132. <http://doi.org/10.1057/palgrave.jdm.3240103>
- Hart, S., Hogg, G., & Banerjee, M. (2004). Does the level of experience have an effect on CRM programs? Exploratory research findings. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 549–560. <http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.01.007>
- Hasanian, G., Wei, C., Geok, C., & Gan, C. (2015). Application of knowledge management factors on customer relationship management process. *Library Review*, 64(8/9), 583–596. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/LR-10-2014-0111>
- Hee-Woong, K. . (2004). A process model for successful CRM system development. *IEEE Software*, 21(4), 22–28. <http://doi.org/10.1109/MS.2004.1>
- Hendricks, K. B., Singhal, V. R., & Stratman, J. K. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25(1), 65–82. <http://doi.org/10.1016/j.jom.2006.02.002>
- Hewson, G. (2000). *Making a compelling business case for CRM*. Hewson Consulting Group. Microsoft and Hewson Consulting Group.
- Hung, S.-Y., Hung, W.-H., Tsai, C.-A., & Jiang, S.-C. (2010). Critical factors of hospital adoption on CRM system: Organizational and information system perspectives. *Decision Support Systems*, 48(4), 592–603. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2009.11.009>

- Hustad, E., & Olsen, D. H. (2013). Critical Issues Across the ERP Life Cycle in Small-and-Medium- Sized Enterprises: Experiences from a Multiple Case Study. *Procedia Technology*, 9, 179–188. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.020>
- Iacovou, C. L., Benbasat, I., & Dexter, A. S. (1995). Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology. *MIS Quarterly*, 19(4), 465. <http://doi.org/10.2307/249629>
- Insight, C. (2014). C5 Insight Reveals New Study, Reports Top Factors in CRM Failure. Retrieved July 15, 2015, from <http://globenewswire.com/news-release/2014/09/24/668258/10099930/en/C5-Insight-Reveals-New-Study-Reports-Top-Factors-in-CRM-Failure.html>
- Irani, Z., Sharif, A. M., & Whinston, A. (2001). Transforming failure into success through organisational learning: an analysis of a manufacturing information system. *European Journal of Information Systems*, 10(1), 55–66. <http://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000384>
- Iriana, R., & Buttle, F. (2006). Customer relationship management (CRM): system implementations. *International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, 6(2), 1–15.
- Iriana, R., Buttle, F., & Ang, L. (2013). Does organisational culture influence CRM's financial outcomes? *Journal of Marketing Management*, 29(3/4), 467–493. <http://doi.org/10.1080/0267257x.2012.732598>
- Jaber, F., & Simkin, L. (2016). Unpicking antecedents of CRM adoption: a two-stage model. *Journal of Strategic Marketing*, 4488(March), 1–20. <http://doi.org/10.1080/0965254X.2016.1149212>
- Jafari Navimipour, N., & Soltani, Z. (2016). The impact of cost, technology acceptance and employees' satisfaction on the effectiveness of the electronic customer relationship management systems. *Computers in Human Behavior*, 55, 1052–1066. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.036>
- Jain, R., Jain, S., & Dhar, U. (2007). CUREL: A scale for measuring customer relationship management effectiveness in service sector. *Journal of Services Research*, 7(1), 37–58. Retrieved from <http://connection.ebscohost.com/c/articles/25132993/curel-scale-measuring-customer-relationship-management-effectiveness-service-sector>
- Jancic, Z., & Zabkar, V. (2002). Impersonal vs. Personal Exchanges in Marketing Relationships. *Journal of Marketing Management*, 18(7/8), 657–671. <http://doi.org/10.1362/0267257022780705>
- Jarvenpaa, S. L., & Ives, B. (1991). Executive Involvement and Participation in the Management of Information Technology. *MIS Quarterly*, 15(2), 205. <http://doi.org/10.2307/249382>
- Javalgi, R. (Raj) G., Whipple, T. W., Ghosh, A. K., & Young, R. B. (2005). Market orientation, strategic flexibility, and performance: implications for services providers. *Journal of Services Marketing*, 19(4), 212–221. <http://doi.org/10.1108/08876040510605244>
- Jay, C. (2001). *The Basics of CRM Technology. The Customer Relationship Primer* (Vol. 4). CRMguru.
- Jayachandran, S., Sharma, S., Kaufman, P., & Raman, P. (2005). The Role of Relational Information Processes and Technology Use in Customer Relationship Management. *Journal of Marketing*, 69(4), 177–192. <http://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.177>
- Jenkinson, A., & Sain, B. (2004). Advances in Communications Optimisation. In *Corporate and Marketing Communications Conference* (pp. 1–15).
- Johnson, J. (2004). Making CRM technology work. *British Journal of Administrative Management*, 39, 22–30. Retrieved from <http://connection.ebscohost.com/c/articles/12850667/making-crm-technology-work>
- Joo, Y. G., & Sohn, S. Y. (2008). Structural equation model for effective CRM of digital content industry. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 63–71. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.016>
- Jugdev, K., & Moller, R. (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success. *IEEE Engineering Management Review*, 36(4), 19–31. <http://doi.org/10.1109/EMR.2006.261387>
- Jutla, D. (2001). Enabling and Measuring Electronic Customer Relationship Management Readiness. In *HICSS '01 Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 7023). IEEE Computer Society.
- Kale, S. H. (2004). CRM Failure and the Seven Deadly Sins. *Marketing Management*, 13(13), 42–46.
- Karakostas, B., Kardaras, D., & Papathanassiou, E. (2005). The state of CRM adoption by the financial services in the UK: an empirical investigation. *Information & Management*, 42(6), 853–863. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.im.2004.08.006>
- Kavosh, K., Abu Bakar, A. ., Melati, A. A., & Siti Zaleha, A. R. (2012). Critical success factors in customer relationship management implementation. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 1(6). <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2701684>
- Khan, A., Ehsan, N., Mirza, E., & Sarwar, S. Z. (2012). Integration between Customer Relationship Management (CRM) and Data Warehousing. *Procedia Technology*, 1(0), 239–249. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2012.02.050>
- Khodakarami, F., & Chan, Y. E. (2014). Exploring the role of customer relationship management (CRM) systems in customer knowledge creation. *Information & Management*, 51(1), 27–42. <http://doi.org/10.1016/j.im.2013.09.001>
- Kim, H., Lee, G., & Pan, S. (2002). Exploring the Critical Success Factors for Customer Relationship Management and Electronic Customer Relationship Management Systems. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Information Systems*.
- Kim, Y. (2006). Toward a successful CRM: variable selection, sampling, and ensemble. *Decision Support Systems*, 41(2),

- 542–553. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2004.09.008>
- King, S. F., & Burgess, T. F. (2008). Understanding success and failure in customer relationship management. *Industrial Marketing Management*, 37(4), 421–431. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2007.02.005>
- Kitchen, P. J., & Schultz, D. E. (2001). *Raising the Corporate Umbrella: Corporate Communications in the Twenty-First Century*. Palgrave Macmillan.
- Ko, E., Kim, S. H., Kim, M., & Woo, J. Y. (2008). Organizational characteristics and the CRM adoption process. *Journal of Business Research*, 61(1), 65–74. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.05.011>
- Kostas Metaxiotis. (2013). Customer Relationship Management Systems in Business: 12 Years of Research & Practice 2000-2012. In A.-B. M. S. Damir Boras, Nives Mikelic Preradovic, Francisco Moya, Mohamed Roushdy (Ed.), *Recent Advances in Information Science* (p. 430).
- Kotler, P. (1997). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. Lyytine: Prentice-Hall.
- Kotorov, R. (2003). Customer relationship management: strategic lessons and future directions. *Business Process Management Journal*, 9(5), 566–571. <http://doi.org/10.1108/14637150310496686>
- Kotorov, R. P. (2002). Ubiquitous organization: organizational design for e-CRM. *Business Process Management Journal*, 8(3), 218–232. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/14637150210428934>
- Krasnikov, A., Jayachandran, S., & Kumar, V. (2009). The Impact of Customer Relationship Management Implementation on Cost and Profit Efficiencies: Evidence from the U.S. Commercial Banking Industry. *Journal of Marketing*, 73(6), 61–76. <http://doi.org/10.1509/jmkg.73.6.61>
- Kristoffersen, L., & Singh, S. (2004). Successful Application of a Customer Relationship Management Program in a Nonprofit Organization. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 24(2), 28–42. <http://doi.org/10.1080/10696679.2004.11658517>
- LaPlaca, P. J. (2004). Special issue on customer relationship management. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 463–464. <http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.04.001>
- Lau, F., & Hebert, M. (2001). Experiences from Health Information System Implementation Projects Reported in Canada Between 1991 and 1997. *Journal of Organizational and End User Computing*, 13(4), 17–25. <http://doi.org/10.4018/joeuc.2001100102>
- Law, M., Lau, T., & Wong, Y. H. (2003). From customer relationship management to customer-managed relationship: unraveling the paradox with a co-creative perspective. *Marketing Intelligence & Planning*, 21(1), 51–60. <http://doi.org/10.1108/02634500310458153>
- Lawre, A., & Lane, M. H. (2015). Enterprise Resource Planning II – A review of Critical Success Factors. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 13(11).
- Lawson-Body, A., Willoughby, L., Mukankusi, L., & Logossah, K. (2011). The critical success factors for public sector CRM implementation. *Journal of Computer Information Systems*, 52(2), 42–50.
- Lawson-Body, A., Willoughby, L., Mukankusi, L., & Logossah, K. (2011). The critical success factors for public sector CRM implementation. *Journal of Computer Information Systems*, 52(2), 42–50.
- Leigh, T. W., & Tanner, J. F. J. (2004). Introduction: Jpssm Special Issue on Customer Relationship Management. *Journal of Personal Selling & Sales Management*, 24(4), 259–262. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/08853134.2004.10749036> PLEASE
- Lenskold, J. D. (2004). Customer-Centric Marketing ROI. *Marketing Management*, 13(1), 26–31.
- Liagkouras, K., & Metaxiotis, K. (2014). Application of Customer Relationship Management Systems in Business : Challenges and Opportunities. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 8(6), 1533–1538.
- Lin, C., & Tseng, S. (2005). Bridging the implementation gaps in the knowledge management system for enhancing corporate performance. *Expert Systems with Applications*, 29(1), 163–173. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.01.015>
- Linberg, K. R. (1999). Software developer perceptions about software project failure: A case study. *Journal of Systems and Software*, 49(2), 177–192. [http://doi.org/10.1016/S0164-1212\(99\)00094-1](http://doi.org/10.1016/S0164-1212(99)00094-1)
- Liu, H.-Y. (2007). Development of a Framework for Customer Relationship Management (CRM) in the Banking Industry. *International Journal of Management*, 24(1), 15.
- Lopes, A. C. D. (2012). *Planeamento e Implementação de Plataforma CRM*. Master Thesis. Universidade Nova de Lisboa.
- Lorenzon, A., Baalen, P. J. V. A. N., & Pilotti, L. (2005). Marketing Knowledge Management in strategic adoption of a CRM solutions: global supports and applications in Europe. In *4th International Conference – “Marketing trends”* (pp. 21–22). Book.
- Love, P. E. D., Irani, Z., Standing, C., Lin, C., & Burn, J. M. (2005). The enigma of evaluation: benefits, costs and risks of IT in Australian small-medium-sized enterprises. *Information & Management*, 42(7), 947–964. <http://doi.org/10.1016/j.im.2004.10.004>
- Love, P., Edwards, D. J., Standing, C., & Irani, Z. (2009). Beyond the Red Queen syndrome: CRM technology and building material suppliers. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 16(5), 459–474. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/09699890910988366>
- Lovelock, C. . H. (2007). *Services Marketing*. (U. S. River, Ed.) (6th ed.). Prentice Hall.
- Lubbe, S., & Remenyi, D. (1999). Management of information technology evaluation - the development of a managerial thesis. *Logistics Information Management*, 12(1/2), 145–156. <http://doi.org/10.1108/09576059910256600>
- Mack, O., Mayo, M. C., & Khare, A. (2005). A Strategic Approach for Successful CRM: A European Perspective.

- Problems and Perspectives in Management*, (2), 98–106. Retrieved from http://businessperspectives.org/component/option,com_journals/task,allissues/id,3/Itemid,74/nhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ecn&AN=0798592&site=ehost-live
- Maleki, M., & Anand, D. (2008). The Critical Success Factors in Customer Relationship Management (CRM) (ERP) Implementation. *Journal of Marketing & Communication*, 4(2), 67–80.
- Man, C., Kong, W., & Yui, W. (2006). *Chi Wah Man Wing Yee Winnie Kong Wai Hung Eddie Yui Pui Fan Jessie Tam Hareton Leung*. Hong Kong. Retrieved from <http://ww1.ucmss.com/books/LFS/CSREA2006/EEE4455.pdf>
- Mankoff, S. (2001). Ten Critical Success Factors for CRM. (Oracle, Ed.), *Siebel System, White Paper*.
- Massey, A. P., Montoya-Weiss, M. M., & Holcom, K. (2001). Re-engineering the customer relationship: Leveraging knowledge assets at IBM. *Decision Support Systems*, 32(2), 155–170. [http://doi.org/10.1016/S0167-9236\(01\)00108-7](http://doi.org/10.1016/S0167-9236(01)00108-7)
- Matviya, R., & McCarren, E. (2001). Vision and Revision of the Customer Relationship. In *Data Warehousing: What Works?* (pp. 64–78).
- May, D., & Kettelhut, M. C. (1996). Managing human issues in reengineering projects. *Journal of Systems Management*, 47(1), 4.
- McGovern, T., & Panaro, J. (2004). The human side of customer relationship management. *Benefits Quarterly*, 20(3), 26–33.
- Mendoza, L. E., Marius, A., Pérez, M., & Grimán, A. C. (2007). Critical success factors for a customer relationship management strategy. *Information and Software Technology*, 49(8), 913–945. <http://doi.org/10.1016/j.infsof.2006.10.003>
- Mesiura, V. I., Kozachuk, A. V., Sharygin, O. A., Bomberg, T., & Rosenkranz, E. (2011). Features of developing CRM-Systems for pharmaceutical industry by the example of CDM optimize pharma. *Information Technologies and Computer Engineering*, (2).
- Meyer, A. D., & Goes, J. B. (1988). Organizational Assimilation of Innovations: A Multilevel Contextual Analysis. *The Academy of Management Journal*, 31(4), 897–923.
- Meyer, J. P., & Herscovitch, L. (2001). Commitment in the workplace: Toward a general model. *Human Resource Management Review*, 11(3), 299–326. [http://doi.org/10.1016/S1053-4822\(00\)00053-X](http://doi.org/10.1016/S1053-4822(00)00053-X)
- Meyer, M., & Kolbe, L. M. (2005). Integration of customer relationship management: status quo and implications for research and practice. *Journal of Strategic Marketing*, 13(3), 175–198. <http://doi.org/10.1080/09652540500171357>
- Microsoft. (2007). *Office Business Applications Overview*. Retrieved from <http://download.microsoft.com/download/8/c/e/8ce64786-955c-4926-a79e-075da92af90a/OBAOverview.doc>
- Mohamad, S. H., Musa, H., Othman, N. A., & Jabar, J. (2015). Analyzing the Mediating Effects of Market Orientation on CRM Practices and Organizational Performance. In *4th International Conference on Technology Management, Business and Entrepreneurship* (pp. 1–14). Melaka, Malaysia.
- Moncla, B. (2001). Critical Success Factors for Effective Customer Relationship Management. In *Data Warehousing: What Works?* (p. 61).
- Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. *Journal of Marketing*, 58(3), 20–38. <http://doi.org/10.2307/1252308>
- Moshref Javadi, M. H., & Azmoon, Z. (2011). Ranking branches of System Group company in Terms of acceptance preparation of electronic Customer Relationship Management using AHP method. *Procedia Computer Science*, 3, 1243–1248. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.199>
- Mowday, R. T., Porter, L. W., & Dubin, R. (1974). Unit performance, situational factors, and employee attitudes in spatially separated work units. *Organizational Behavior and Human Performance*, 12(2), 231–248. [http://doi.org/10.1016/0030-5073\(74\)90048-8](http://doi.org/10.1016/0030-5073(74)90048-8)
- Murphy, D. C., Baker, B. N., & Fisher, D. (1974). *Determinants of Project Success*. Management Institute, School of Management, Boston College.
- Myers, M. (1995). Dialectical Hermeneutics: A Theoretical Framework for the Implementation of Information Systems. *Information Systems Journal*, 5, 51–70.
- Narver, J. C., & Slater, S. F. (1990). The effect of a Market Orientation on Business Profitability. *Journal of Marketing*, 54(4), 20–35.
- Nash, T. (2001). Relationship Management Grows Up: Creating Strategic Intelligence Where E-CRM and B2B Thinking Converge. In *Data Warehousing. What Works* (p. 43).
- Natick Mass. (1998). *Building a Successful CRM Environment. Book*. Applied Technologies Group.
- Ndubisi, N. O., & Jantan, M. (2003). Evaluating IS usage in Malaysian small and medium-sized firms using the technology acceptance model. *Logistics Information Management*, 16(6), 440–450. <http://doi.org/10.1108/09576050310503411>
- Nguyen, T. H., Sherif, J. S., & Newby, M. (2007). Strategies for successful CRM implementation. *Information Management & Computer Security*, 15(2), 102–115. <http://doi.org/10.1108/09685220710748001>
- O'Connor, A. D. (1993). Successful strategic information systems planning. *Information Systems Journal*, 3(2), 71–83. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2575.1993.tb00116.x>
- O'Malley, L., & Mitussis, D. (2002). Relationships and technology: strategic implications. *Journal of Strategic Marketing*, 10(3), 225–238. <http://doi.org/10.1080/09652540210152521>

- Ocker, R. J., & Mudambi, S. (2003). Assessing the readiness of firms for CRM: a literature review and research model. *36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2003*.
<http://doi.org/10.1109/HICSS.2003.1174390>
- Oh, W., & Pinsonneault, A. (2007). On the Assessment of the Strategic Value of Information Technologies: Conceptual and Analytical Approaches. *MIS Quarterly*, 31(2), 239–264.
- Osarenkhoe, A., & Bennani, A. (2007). An exploratory study of implementation of customer relationship management strategy. *Business Process Management Journal*, 13(1), 139–164. <http://doi.org/10.1108/14637150710721177>
- Overly, M. (2001). HP Revamps Its Sales Force Automation with Help from Oracle's Customer Relationship Management. In *Data Warehousing. What Works* (pp. 14–16).
- Ozgener, S., & Iraz, R. (2006). Customer relationship management in small-medium enterprises: The case of Turkish tourism industry. *Tourism Management*, 27(6), 1356–1363. <http://doi.org/10.1016/j.tourman.2005.06.011>
- Padilla-Melendez, A., & Garrido-Moreno, A. (2014). Customer relationship management in hotels: examining critical success factors. *Current Issues in Tourism*, 17(5), 387–396. <http://doi.org/10.1080/13683500.2013.805734>
- Pan, S. L., & Lee, J.-N. (2003). Using e-CRM for a unified view of the customer. *Communications of the ACM*, 46(4), 95–99. <http://doi.org/10.1145/641205.641212>
- Pan, Z., Ryu, H., & Baik, J. (2007). A Case Study: CRM Adoption Success Factor Analysis and Six Sigma DMAIC. *IEEE Computer Society*, 493–497. <http://doi.org/10.1109/SERA.2007.51>
- Payne, A., & Frow, P. (2004). The role of multichannel integration in customer relationship management. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 527–538. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.02.002>
- Payne, A., & Frow, P. (2005). A Strategic Framework for Customer Relationship Management. *Journal of Marketing*, 69(4), 167–176. Journal Article. <http://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.167>
- Payne, A., & Frow, P. (2006). Customer Relationship Management: from Strategy to Implementation. *Journal of Marketing Management*, 22(1–2), 135–168. <http://doi.org/10.1362/026725706776022272>
- Payton, F. C., & Zahay, D. (2003). Understanding why marketing does not use the corporate data warehouse for CRM applications. *Journal of Database Marketing*, 10(4), 315. <http://doi.org/10.1057/palgrave.jdm.3240121>
- Peppard, J. (2000). Customer relationship management (CRM) in financial services. *European Management Journal*, 18(3), 312–327. <http://doi.org/10.1177/1094670509350674>
- Peppers, D., & Rogers, M. (2000). *Crm Series Marketing ItoI, Um Guia Executivo Para Entender E Implantar Estrategias De Customer Relationship Management*. São Paul: Peppers & Rogers Group do Brasil.
- Peppers, D., & Rogers, M. (2001). *The One to One Future: Building Relationships One Customer at a Time*. New York: Harper and Row.
- Peppers, D., Rogers, M., & Dorf, B. (1999). Is your company ready for one-to-one marketing? *Harvard Business Review*, 77(1), 151–160. <http://doi.org/10.1016/j.cct.2012.03.003>
- Phadatare, S., & Haldar, O. P. (2016). Employee opinion regarding factors affecting on implementation of effective CRM w.r.t. car dealers in Satara City. *ASM's International E-Journal on "Ongoing Research in Management & IT,"* 27–36.
- Piercy, N. F. (1998). Barriers to implementing relationship marketing: analysing the internal market-place. *Journal of Strategic Marketing*, 6(3), 209–222. <http://doi.org/10.1080/096525498346630>
- Pieter M.A.Ribbers, K.-C. S. (2002). Program management and complexity of ERP implementations. *Engineering Management Journal*, 14(2), 45.
- Pinto, J. K., & Mantel, S. J. (1990). The causes of project failure. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37(4), 269–276. <http://doi.org/10.1109/17.62322>
- Pollard, C., Young, J., Gregg, P., & Pollard, C. (2006). Towards a Simplified Framework of CRM for Use in Public and Private Sectors Towards a Simplified Framework of CRM for Use in Public and Private Sectors. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 8(2), 24–38.
<http://doi.org/10.1080/15228053.2006.10856087>
- Popović, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729–739. Journal Article. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2012.08.017>
- Porter, M. (1987). From Competitive Advantage to Corporate Strategy. *Harvard Business Review*, 65(3), 43–95.
- Prabhakar, G. P. (2008). What is Project Success: A Literature Review. *International Journal of Business and Management*, 3, 3–10. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v3n9pe>
- Prezant, J. (2013). 63% of CRM Initiatives Fail - Direct Marketing News. Retrieved July 15, 2015, from <http://www.dmnews.com/crm/63-of-crm-initiatives-fail/article/303470/>
- Puschmann, T. (2001). Customer relationship management in the pharmaceutical industry. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 9). IEEE Comput. Soc.
<http://doi.org/10.1109/HICSS.2001.927051>
- Rababah, K., Mohd, H., & Ibrahim, H. (2011a). A Unified Definiton of CRM Towards the Successful Adoption and Implementation. *Academic Research International*, 1(1), 245–262. <http://doi.org/10.1007/s10699-010-9177-8>
- Rababah, K., Mohd, H., & Ibrahim, H. (2011b). Customer Relationship Management (CRM) Processes from Theory to Practice: The Pre-implementation Plan of CRM System. *International Journal of E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*, 1(1), 22–27. Journal Article. <http://doi.org/10.7763/IJEEEE.2011.V1.4>

- Radcliffe, J. (2001). Eight Building Blocks of CRM: A Framework for Success. *Gartner, Inc.*, (December), 4.
- Rahimi, I., & Berman, U. (2009). Building a CSF framework for CRM implementation. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 16(4), 253–265. <http://doi.org/10.1057/dbm.2009.29>
- Rai, A., & Bajwa, D. S. (1997). An Empirical Investigation into Factors Relating to the Adoption of Executive Information Systems: An Analysis of EIS for Collaboration and Decision Support. *Decision Sciences*, 28(4), 939–974. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01337.x>
- Rai, A., Lang, S. S., & Welker, R. B. (2002). Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis. *Information Systems Research*, 13(1), 50–69. <http://doi.org/10.1287/isre.13.1.50.96>
- Raman, P., Wittmann, C. M., & Rauseo, N. A. (2006). Leveraging CRM for Sales: The Role of Organizational Capabilities in Successful CRM Implementation. *The Journal of Personal Selling and Sales Management*, 26(1), 39–53. Journal Article. <http://doi.org/10.2307/40472041>
- Reicher, R., Nándor, K., & Szeghegyi, Á. (2015). The Possible Success Factors of Introduction of CRM System at Hungarian SMEs. In *Acta Polytechnica Hungarica* (Vol. 12, pp. 215–229).
- Reinartz, W., Krafft, M., & Hoyer, W. D. (2004a). The CRM Process : Its Measurement and Impact on Performance by. *Journal of Marketing Research*, 1(January), 293–305.
- Reinartz, W., Krafft, M., & Hoyer, W. D. (2004b). The Customer Relationship Management Process: Its Measurement and Impact on Performance. *Journal of Marketing Research*, 41(3), 293–305. <http://doi.org/10.1509/jmkr.41.3.293.35991>
- Richards, K. a., & Jones, E. (2008). Customer relationship management: Finding value drivers. *Industrial Marketing Management*, 37(2), 120–130. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.08.005>
- Rigby, D. K., Reichheld, F. F., & Scheffer, P. (2002). Avoid the four perils of CRM. *Harvard Business Review*, 80(2), 101–6, 108–9, 130.
- Roh, T. H., Ahn, C. K., & Han, I. (2005). The priority factor model for customer relationship management system success. *Expert Systems with Applications*, 28(4), 641–654. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.12.021>
- Rohit, D., Frederick, E., & Webster, J. (1989). and Organizational Defining the Marketing : Research Agenda. *Journal of Marketing*, 53(1), 3–15. <http://doi.org/10.2307/1251521>
- Ryals, L. (2005). Making Customer Relationship Management Work: The Measurement and Profitable Management of Customer Relationships. *Journal of Marketing*, 69(4), 252–261. <http://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.252>
- Ryals, L., & Knox, S. (2001). Cross-functional issues in the implementation of relationship marketing through customer relationship management. *European Management Journal*, 19(5), 534–542. [http://doi.org/10.1016/S0263-2373\(01\)00067-6](http://doi.org/10.1016/S0263-2373(01)00067-6)
- Saarienen, T. (1996). An expanded instrument for evaluating information system success. *Information and Management*, 31(2), 103–118. [http://doi.org/10.1016/S0378-7206\(96\)01075-0](http://doi.org/10.1016/S0378-7206(96)01075-0)
- Sabherwal, R., Jeyaraj, A., & Chow, C. (2006). Information System Success: Individual and Organizational Determinants. *Management Science*, 52(12), 1849–1864. <http://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0583>
- Salmador, M. P., & Bueno, E. (2007). Knowledge creation in strategy-making: Implications for theory and practice. *European Journal of Innovation Management*, 10(3), 367–390. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/14601060710776761>
- Santoso, L. W. (2008). CRM Adoption Framework and Its Success Measurement. In *Proceeding of the 2008 International Joint Conference in Engineering*.
- Sathish, S., Pan, S., & Raman, K. (2002). Customer relationship management (CRM) network: a new approach to studying CRM. In *AMCIS 2002 Proceedings. Paper 79*. AIS Electronic Library.
- Sedighi, M. M., Mokfi, T., & Golrizgashti, S. (2012). Proposing a customer knowledge management model for customer value augmentation: A home appliances case study. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 19(4), 321–347. <http://doi.org/10.1057/dbm.2012.32>
- Selander, L. (2006). Critical Aspects of CRM ; Capturing Lessons from Organizational Learning. In *In IRIS'29 conference – information systems research in Scandinavia* (pp. 1–17).
- Sen, A., & Sinha, A. P. (2011). IT alignment strategies for customer relationship management. *Decision Support Systems*, 51(3), 609–619. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.014>
- Senthamarai, K., & Nedunchezian, V. R. (2015). A Study on Critical Success Factors for Crm Implementations in Commercial Banks at Coimbatore City. *Global Journal for Research Analysis*, 4(12), 131–133.
- Shah, J. J., & Murtaza, M. M. (2005). Effective Customer Relationship Maganement Throught Web services. *Journal of Computer Information Systems*, 46(1), 98–109. <http://doi.org/10.1080/08874417.2005.11645873>
- Shang, S. S. C., & Lin, S. F. (2010). People-driven processes in customer relationship management. *The Service Industries Journal*, 30(14), 2441–2456. <http://doi.org/10.1080/02642060802712780>
- Sharma, S., & Goyal, D. P. (2011). Critical Success Factors for CRM Implementation: A Study on Indian Banks. *Information Intelligence, Systems, Technology and Management*, 141, 32–40. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-19423-8>
- Shenhar, A. J., Levy, O., & Dvir, D. (1997). Mapping dimensions of projects success. *Project Management Journal*, 28(2), 5–13.
- Sheth, J. N., & Atul Parvatiyar. (2002). Evolving Relationship Marketing into a Discipline. *Journal of Relationship Marketing*, 1(1), 37–58. <http://doi.org/10.1300/J366v01n01>

- Sheth, J. N., & Parvatiyar, A. (1995). The evolution of relationship marketing. *International Business Review*, 4(4), 397–418. [http://doi.org/10.1016/0969-5931\(95\)00018-6](http://doi.org/10.1016/0969-5931(95)00018-6)
- Sheth, J. N., Sisodia, R. S., & Sharma, A. (2000). The antecedents and consequences of customer-centric marketing. *Journal of The Academy of Marketing Science*, 28(1), 55–66. <http://doi.org/10.1177/0092070300281006>
- Shum, P., Bove, L., Auth, S., & Auh, S. (2008). Employees' affective commitment to change : The key to successful CRM implementation. *European Journal of Marketing*, 42(11/12), 1346–1371. <http://doi.org/10.1108/03090560810903709>
- Sigala, M. (2005). Integrating customer relationship management in hotel operations: managerial and operational implications. *International Journal of Hospitality Management*, 24(3), 391–413. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.08.008>
- Sin, L. Y. M. M., Tse, A. C. B. B., & Yim, F. H. K. K. (2005). CRM: conceptualization and scale development. *European Journal of Marketing*, 39(11/12), 1264–1290. <http://doi.org/10.1108/03090560510623253>
- Siriprasoetsin, P., Tuamsuk, K., & Vongprasert, C. (2011). Factors affecting customer relationship management practices in Thai academic libraries. *The International Information & Library Review*, 43(4), 221–229. <http://doi.org/10.1016/j.iilr.2011.10.008>
- Slevin, D., & Pinto, J. (1986). The Project Implementation Profile: New Tool For Project Managers. *Project Management Journal*, 57–70.
- Smithson, S., & Hirschheim, R. (1998, March 23). Analysing information systems evaluation: another look at an old problem. *European Journal of Information Systems*. Palgrave Macmillan Ltd. Retrieved from <http://eprints.lse.ac.uk/27485/>
- Speier, C., & Venkatesh, V. (2002). The Hidden Minefields in the Adoption of Sales Force Automation Technologies. *Journal of Marketing*, 66(3), 98–111. <http://doi.org/10.1509/jmkg.66.3.98.18510>
- Srivastava, R. K., Shervani, T. a, & Fahey, L. (1999). Marketing, Business Processes, and Shareholder Value: An Organizationally Embedded View of Marketing Activities and the Discipline of Marketing. *Journal of Marketing*, 63(4), 168–179. <http://doi.org/10.2307/1252110>
- Starkey, M., & Woodcock, N. (2002). CRM systems: Necessary, but not sufficient. REAP the benefits of customer management. *Journal of Database Marketing*, 9(3), 267–275. <http://doi.org/10.1057/palgrave.jdm.3240008>
- Steel, M., Dubelaar, C., & Ewing, M. T. (2013). Developing customised CRM projects: The role of industry norms, organisational context and customer expectations on CRM implementation. *Industrial Marketing Management*, 42(12), 1328–1344. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.08.009>
- Stringfellow, A., Nie, W., & Bowen, D. E. (2004). CRM: Profiting from understanding customer needs. *Business Horizons*, 47(5), 45–52. <http://doi.org/10.1016/j.bushor.2004.07.008>
- Swailes, S. (2004). Commitment to change: Profiles of commitment and in-role performance. *Personnel Review*, 33(2), 187–204. <http://doi.org/10.1108/09574090910954864>
- Swift, R. (2001). *Accelerating customer relationships: using crm and relationship technologies*. Prentice Hall Press.
- Szajna, B., & Scamell, R. W. (1993). The Effects of Information System User Expectations on Their Performance and Perceptions. *MIS Quarterly*, 17(4), 493. <http://doi.org/10.2307/249589>
- Tafti, M. H. A. (2002). Analysis of Factors Affecting Implementation of Customer Relationship Management Systems. In *Information Resources Management Association International Conference*. IDEA Group Publishing.
- Tanner, J. E., Ahearne, M., Leigh, T. W., Mason, C. H., & Moncrief, W. C. (2005). CRM in Sales-Intensive Organizations: A Review and Future Directions. *The Journal of Personal Selling and Sales Management*, 25(2), 169–180. <http://doi.org/10.2307/40472002>
- Tetenbaum, T. J. (1998). Shifting paradigms: From Newton to Chaos. *Organizational Dynamics*, 26(4), 21–32. [http://doi.org/10.1016/S0090-2616\(98\)90003-1](http://doi.org/10.1016/S0090-2616(98)90003-1)
- The Sales Educators. (2005). *Strategic Sales Leadership: Breakthrough Thinking for Breakthrough Results*. Book. Mason.: Cengage Learning.
- The Standish Group. (1995). *The Standish group: the chaos report. Project Smart*. West Yarmouth, MA: The Standish Group.
- Themistocleous, M. (2004). Justifying the decisions for EAI implementations: a validated proposition of influential factors. *Journal of Enterprise Information Management*, 17(2), 85–104. <http://doi.org/10.1108/17410390410518745>
- Thomas, G., & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition? *International Journal of Project Management*, 26(7), 733–742. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.06.003>
- Thompson, K., & Ryals, L. (2000). Developing relationship marketing through the implementation of customer relationship management technology. In *16th IMP-conference in Bath*. Industrial Marketing and Purchasing Group.
- Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (1998). *Information technology for management (2nd ed.): making connections for strategic advantage*. John Wiley & Sons, Inc.
- Turner, J. R. (1999). Project management: a profession based on knowledge or faith? *International Journal of Project Management*, 17(6), 329–330. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=469432>
- Turner, R., Roxanne, Z., & Remington, K. (2009). Monitoring the Performance of Complex Projects from Multiple Perspectives over Multiple Time Frames. In *9th International Research Network of Project Management Conference* (Vol. 9, pp. 11–13).
- Umashankar, V. (2001). E-CRM – issues of semantics, domain and implementation. *Productivity*, 42(1), 11–18.

- Valmohammadi, C. (2010). Identification and prioritization of critical success factors of knowledge management in Iranian SMEs : An experts ' view. *African Journal of Business Management*, 4(6), 915–924.
- van Bentum, R., & Stone, M. (2005). Customer relationship management and the impact of corporate culture — A European study. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 13(1), 28–54. <http://doi.org/10.1057/palgrave.dbm.3240277>
- Verhoef, P. C., & Langerak, F. (2002). Eleven Misconceptions about Customer Relationship Management. *Business Strategy Review*, 13(4), 70–76. <http://doi.org/10.1111/1467-8616.00235>
- Wahlberg, O., Strandberg, C., Sundberg, H., & Sandberg, K. W. (2009). Trends, topics and underresearched areas in CRM research. *International Journal of Public Information Systems*, 2009(3), 191–208.
- Wateridge, J. (1998). How can IS/IT projects be measured for success? *International Journal of Project Management*, 16(1), 59–63. [http://doi.org/10.1016/S0263-7863\(97\)00022-7](http://doi.org/10.1016/S0263-7863(97)00022-7)
- Wilson, H., Clark, M., & Smith, B. (2007). Justifying CRM projects in a business-to-business context: The potential of the Benefits Dependency Network. *Industrial Marketing Management*, 36(6), 770–783. <http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.09.008>
- Wilson, H., Daniel, E., & McDonald, M. (2002). Factors for Success in Customer Relationship Management (CRM) Systems. *Journal of Marketing Management*, 18(1–2), 193–219. <http://doi.org/10.1362/0267257022775918>
- Wilson, M., & Howcroft, D. (2002). Re-conceptualising failure: social shaping meets IS research. *European Journal of Information Systems*, 11(4), 236–250. <http://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000437>
- Woodcock, N., Foss, B., & Stone, M. (2003). *The Customer Management Scorecard: Managing CRM for Profit*. Kogan Page.
- Xu, M., & Walton, J. J. (2005). Gaining customer knowledge through analytical CRM. *Industrial Management & Data Systems*, 105(7), 955–971. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/02635570510616139>
- Zablah, A. R., Bellenger, D. N., & Johnston, W. J. (2004). An evaluation of divergent perspectives on customer relationship management: Towards a common understanding of an emerging phenomenon. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 475–489. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.01.006>
- Zikmund, W. G., McLeod, R., & Gilbert, F. W. (2003). *Customer relationshipmanagement. Integrating marketing strategy and information technology* (Wiley). John Wiley & Sons, Inc. Marion.
- Zouaoui, F., Triki, A., & Ferchichi, A. (2016). CRM Implementation Process : Application of the Strategic Alignment Model. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*, 5(3), 142–152.

Fatores de Sucesso da Gestão de Projetos de ERP – uma revisão de literatura

Success Factors of ERP Project Management – a literature review

Nuno Pereira, PDTSI, Universidade do Minho, Portugal, id5511@alunos.uminho.pt

João Varajão, Departamento de Sistemas de Informação, Centro ALGORITMI, Universidade do Minho, Portugal, varajao@dsi.uminho.pt

Resumo

Os ERP (Enterprise Resource Planning) são aplicações informáticas que permitem às organizações integrar os seus processos de negócio, suportando informação relevante a todos os níveis da gestão. Estas aplicações devem refletir a estratégia da organização e do negócio. Embora os ERP possibilitem a obtenção de diversas vantagens competitivas, os projetos deste tipo de aplicações nem sempre têm sido sinónimo de “sucesso”. Neste artigo é apresentada uma revisão de literatura sobre os fatores de sucesso da gestão de projetos de implementação de ERP. Com o resultado desta revisão, procura-se contribuir para a redução do risco de insucesso dos projetos.

Palavras-chave: ERP; Enterprise Resource Planning; Fatores de Sucesso; Gestão de Projetos; Sistemas de Gestão.

Abstract

Enterprise Resource Planning (ERP) systems are software applications that enable companies to integrate business processes and manage information at all managerial levels. These systems should reflect the strategy of the organization and of the business. Although ERP bring several competitive advantages for organizations, the implementation of this type of systems, unfortunately has not of always been synonymous of “success”. This article presents a literature review on the success factors of ERP project management. This review aims to contribute to reduce the risk of failure of projects.

Keywords: ERP; Enterprise Resource Planning; Success Factors; Project Management; Management Systems.

1. INTRODUÇÃO

Infelizmente não é raro que os projetos de implementação de sistemas Enterprise Resource Planning (ERP), não se traduzam em sucesso e verifica-se que uma das maiores causas para tal reside no facto do processo de adoção não ser bem gerido (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016; Dara & Surya, 2013).

Numa conjuntura difícil, torna-se imprescindível que as empresas sejam capazes de adotar soluções de Tecnologias da Informação (TI) que devidamente suportem os seus negócios (Costantino, Di Gravio, & Nonino, 2015), sendo necessária uma boa gestão dos projetos de modo a que a implementação seja realizada com eficiência e eficácia (Garg & Garg, 2014).

De modo a que não se repitam os erros do passado na adoção de sistemas de informação, os quais resultaram frequentemente em prejuízos financeiros (e não só), é fundamental a existência de modelos orientadores (Varajão, 2002, 2005), que permitam às organizações avaliar os fatores de sucesso do processo de implementação.

Vários modelos e teorias têm sido propostos e experimentados com o objetivo de compreender o que conduz ao sucesso da aceitação e utilização dos sistemas ERP, bem como para providenciar aos gestores e a todos os profissionais envolvidos instrumentos que permitam antever o nível de aceitação da introdução de uma nova tecnologia na organização. No entanto, verifica-se uma lacuna no que respeita a trabalhos que se foquem na gestão de projetos deste tipo de sistemas.

Este artigo apresenta os principais resultados de uma revisão de literatura focada na identificação dos fatores de sucesso da gestão de projetos de sistemas ERP, encontrando-se estruturado da seguinte forma: a segunda secção apresenta os conceitos fundamentais para uma melhor compreensão do trabalho realizado; a terceira secção descreve a metodologia seguida no estudo; a seguir são apresentados os fatores de sucesso da gestão de projetos ERP identificados; o artigo termina com algumas considerações finais.

2. ENQUADRAMENTO

Os Sistemas de Informação (SI) e as Tecnologias da Informação (TI) têm atualmente um papel preponderante no dia-a-dia das organizações, nomeadamente no desenvolvimento dos aspetos táticos e estratégicos da gestão. Nesta secção são apresentados diversos conceitos fundamentais no contexto deste trabalho: ERP; sucesso na implementação de sistemas ERP; e, por último, gestão de projetos.

2.1. ERP

Um sistema ERP bem-sucedido é considerado a “espinha dorsal” da gestão da informação do negócio, dado integrar os dados e processos de uma organização em um único sistema (Motwani, Subramanian, & Gopalakrishna, 2005). Os sistemas ERP são aplicações informáticas que procuram eliminar a redundância de operações e a burocracia, por meio da automatização de processos (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016; Elragal & Haddara, 2013; Olivier, Mario, & Robert, 2009).

Os módulos que compõem o ERP incluem, por exemplo: a gestão da produção; a gestão de recursos humanos; a gestão financeira; a gestão comercial; entre outros. Devem potenciar a capacidade da empresa administrar o negócio de forma integrada (Nah & Delgado, 2006). Efetivamente, os sistemas ERP são apresentados como “solução” para muitos dos problemas empresariais (Hustad & Olsen, 2013; Olivier et al., 2009).

2.2. Sucesso na implementação de sistemas ERP

As organizações têm investido em sistemas ERP visando obter diversos benefícios de natureza operacional, tática e estratégica (Hustad & Olsen, 2013). Um projeto de implementação de um sistema ERP exige uma análise cautelosa de diversos aspetos do negócio, não só para procurar obter o sucesso do projeto, bem como para procurar atingir os objetivos organizacionais que justificam um novo sistema (Dara & Surya, 2013).

De modo geral, as empresas reconhecem a necessidade de um compromisso financeiro relativo ao processo de implementação de um sistema ERP, mas frequentemente fracassam no dimensionamento do projeto

(Hustad & Olsen, 2013). Por exemplo, dedicar o tempo suficiente para o projeto é um aspecto crucial para uma implementação bem-sucedida, até porque os sistemas ERP são tecnicamente complexos (Elragal & Haddara, 2013; Ika, 2009; Nah & Delgado, 2006). Infelizmente, nem sempre os projetos de sistemas ERP têm correspondido às expectativas de resultados (Dara & Surya, 2013).

Esta realidade tem merecido a atenção de investigadores e organizações que, nos últimos anos, têm divulgado os resultados obtidos nos projetos de implementação ERP em termos do sucesso alcançado (Amid, Moalagh, & Zare Ravasan, 2012; Elragal & Haddara, 2013). Segundo Ahmad e Cuenca (2012) as empresas encontram frequentemente dificuldades em obter os benefícios esperados com a implementação de sistemas ERP. Amid et al. (2012) manifestam preocupação devido à taxa de insucesso na implementação em projetos deste tipo ser aproximadamente 75%. Além disso, 35% das implementações de ERP são canceladas e em 70% não se obtém o retorno esperado. Relativamente ao planeamento versus execução, 53% não cumprem os prazos (Elragal & Haddara, 2013).

Como revelam estes resultados, apesar da popularidade dos sistemas ERP, a taxa de insucesso dos projetos de implementação permanece elevada (Amid et al., 2012; Elragal & Haddara, 2013).

O tema “sucesso” em contexto de projetos tem sido alvo de discussão por parte dos investigadores da área da gestão de projetos (DeLone & McLean, 2003; Ika, 2009; Tsai, Shen, Lee, & Kuo, 2009). Na literatura vários autores estão de acordo relativamente ao “sucesso” se poder definir pela realização dos objetivos estratégicos (Qing, Yayla, & Lei, 2014; Tsai et al., 2011) e/ou obtenção dos resultados desejados (Ika, Diallo, & Thuillier, 2012; Ika, 2009; Serrador & Rodney Turner, 2014). Porém, o conceito de sucesso do projeto permanece vago e ambíguo, ao ponto que a literatura sobre gestão de projetos não chega a um consenso abrangente sobre a sua definição e medição (Badewi & Shehab, 2016; Serrador & Rodney Turner, 2014). De facto, o sucesso do projeto está ligado tanto à eficiência, como à eficácia (Ika et al., 2012; Serrador & Rodney Turner, 2014).

O sucesso de um projeto tem sido tradicionalmente representado sob a forma de um triângulo, designado de diferentes formas (por exemplo, “Triângulo da Virtude” ou “Triângulo de Ouro”), referindo o custo, o tempo de execução e o âmbito do projeto (Ika, 2009). Como é referido por Costantino, Di Gravio, & Nonino (2015), a principal questão a considerar ao avaliar um projeto é identificar a diferença entre o sucesso do projeto, que mede a realização dos objetivos globais, e o sucesso da gestão de projetos, que mede o desempenho da gestão. O sucesso do projeto posiciona-se ao lado do termo de eficácia (objetivos propostos versus objetivos alcançados), enquanto o sucesso de gestão de projetos é próximo do conceito de eficiência (recursos consumidos versus metas alcançadas).

Na verdade, a definição de sucesso varia muitas das vezes (Hustad & Olsen, 2013; Ika, 2009): de projeto para projeto; em função da dimensão da organização; na participação dos stakeholders; nas implicações tecnológicas; e também por outros aspetos.

Neste trabalho, o foco encontra-se no sucesso da gestão de projetos.

2.3. Gestão de Projetos

A gestão de projetos pode ser compreendida como um conjunto de processos empregues a um projeto, para produzir um produto ou serviço, através de uma abordagem de gestão metódica e adequada às características desse mesmo projeto (Ika, 2009). Atualmente, a gestão de projetos encontra-se em praticamente todas as áreas de atividade de uma organização (Bredillet, Tywoniak, & Dwivedula, 2015).

A gestão de projetos é, assim, uma área cada vez mais valorizada pelas organizações, uma vez que sem uma gestão eficaz, dificilmente é possível obter sucesso na execução dos projetos (Garg & Garg, 2014; Gonçalves, 2009).

A gestão do projeto procura minimizar falhas na implementação do ERP através do uso dos processos de iniciação, planeamento, execução, monitorização e controlo, e encerramento (Dara & Surya, 2013; Hustad & Olsen, 2013; Nah & Delgado, 2006).

A gestão de projetos consiste na aplicação de conhecimentos, competências, metodologias, técnicas e ferramentas com vista a alcançar resultados previsíveis (PMI, 2004). Uma cultura de boas práticas em gestão de projetos possibilita: maximizar a inovação (Aubry, Hobbs, & Thuillier, 2007); facilita a resolução de problemas e conflitos (Sherry & Martin, 2007); minimiza riscos (Olivier et al., 2009); assegura o alinhamento dos projetos com a estratégia e com cultura organizacional (Nah & Delgado, 2006); concebe vias comunicação adequadas a todos os níveis (Manas, 2006); estimula a confiança da equipa (Dara & Surya, 2013); entre outros. Uma gestão de projetos adequada constrói-se através da aplicação e execução de um conjunto de instrumentos devidamente sistematizados e integrados, durante o ciclo de vida de um projeto (Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013).

3. METODOLOGIA

Procurando responder à questão de investigação “quais são os fatores de sucesso da gestão de projetos na implementação de sistemas ERP?”, foi realizada uma pesquisa entre 1 de março de 2015 e 2 de março de 2016.

A seleção de periódicos científicos foi realizada com o auxílio da plataforma SCImago Journal & Country Rank (scimagojr.com), tendo sido verificado o indicador de prestígio (SJR) (em concreto, a influência média dos artigos). Os periódicos foram selecionados com base no respetivo título, descrição, âmbito e categoria.

A pesquisa foi realizada principalmente nas seguintes bases de dados:

- ACM Digital Library (portal.acm.org/dl.cfm);
- Elsevier Science Direct (sciencedirect.com);
- Scopus (scopus.com).

Estas bases de dados reúnem um vasto conjunto de artigos relacionados com o assunto em estudo. De salientar que também foram realizadas pesquisas no ProQuest European Business, Web of Science, IEEE

Electronic Library, Google Scholar e J Stor. A procura dos artigos incidu principalmente nos últimos 10 anos, tendo sido utilizadas as seguintes palavras-chave (isoladamente e em conjugação): “ERP”; “*success*”; “*success factors*”; “*project management*”; e também antónimos como, por exemplo, “*failure*”.

Importa salientar que os artigos foram selecionados com base, principalmente, no respetivo título, no resumo e nas palavras-chave. Através da leitura do resumo, nem sempre foi possível concluir se o artigo incluía informações relevantes para a temática em investigação. Esta situação levou a uma leitura integral do artigo. Em alguns casos, devido à inadequação do conteúdo do artigo face à temática em investigação, o mesmo não foi integrado no estudo. Ressalve-se a não inclusão de alguns estudos potencialmente relevantes, mas que foram excluídos devido a restrições orçamentais por não permitirem o acesso livre ao conteúdo do artigo.

4. FATORES DE SUCESSO

Como atrás referido, o sucesso da implementação é geralmente julgado com base nos resultados diretos da entrega do projeto, incluindo medidas relacionadas com o tempo, o orçamento, o âmbito e a satisfação do cliente (Amid et al., 2012; Olivier et al., 2009).

Os fatores de sucesso são fundamentais para a gestão da implementação de um sistema ERP (Olivier et al., 2009). De um modo geral, os fatores de sucesso são aspetos que influenciam o processo de implementação do ERP.

São vários os fatores de sucesso (FS) que devem ser considerados na gestão de projetos de implementação de sistemas ERP. Na Tabela 1 são apresentados os fatores de sucesso resultantes da revisão de literatura, organizados em cinco categorias: (1) FS Estratégicos; (2) FS de Gestão do Projeto; (3) FS de Liderança; (4) FS da Gestão da Mudança; (5) FS de Tecnologia. As várias categorias e os respetivos fatores foram identificados através de um processo de análise de conteúdo.

FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS ERP		REFERÊNCIAS	N.º DE REFERÊNCIAS
FS Estratégicos	Desenvolvimento da visão de negócio e criação de um plano de negócio	(Amid et al., 2012); (Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Candra, 2012); (Dara & Surya, 2013); (Davis, 2014); (Elragal & Haddara, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Motwani et al., 2005); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Ram, Corkindale, & Wu, 2013); (Ram, Wu, & Tagg, 2014); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Serrador & Rodney Turner, 2014); (Sherry & Martin, 2007); (Tsai et al., 2009)	16
	Estabelecimento da missão do projeto	(Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Amid et al., 2012); (Costantino et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Davis, 2014); (Hustad & Olsen, 2013); (Motwani et al., 2005); (Ika, 2009); (Nah & Delgado, 2006); (Ram et al., 2013); (Serrador & Rodney Turner, 2014); (Tsai et al., 2009)	12
	Alinhamento entre a estratégia de TI e a estratégia do negócio	(Johnson & Lederer, 2010); (Plant & Willcocks, 2007); (Shi, 2011); (Velcu, 2010)	4

FS de Gestão do Projeto	Definição de um plano de comunicação	(Aloini, Dulmin, & Mininno, 2012); (Brière, Proulx, Flores, & Laporte, 2015); (Costantino et al., 2015); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Pant & Baroudi, 2008); (Rajan & Baral, 2015); (Ruivo, Oliveira, & Neto, 2015); (Shi, 2011); (Tsai et al., 2011)	10
	Definição de métricas para medir o desempenho	(Liu, 2011); (Nwankpa, 2015)	2
	Planeamento do projeto de implementação	(May, Dhillon, & Caldeira, 2013); (Elragal & Haddara, 2012)	2

FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS ERP		REFERÊNCIAS	N.º DE REFERÊNCIAS
FS de Gestão do Projeto	Gestão do tempo	(Atkinson, 1999); (Cooke-Davies, 2002); (Costantino et al., 2015); (Badewi & Shehab, 2016); (Elragal & Haddara, 2013); (Ika, 2009); (Maylor, 2001); (Nah & Delgado, 2006); (Wateridge, 1997)	9
	Gestão da qualidade	(Atkinson, 1999); (Babu & Suresh, 1996); (Badewi & Shehab, 2016); (Candra, 2012); (Cooke-Davies, 2002); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Maylor, 2001); (Xue, Liang, Boulton, & Snyder, 2005)	9
	Gestão do custo	(Aloini et al., 2012); (Atkinson, 1999); (Badewi & Shehab, 2016); (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016); (Cooke-Davies, 2002); (Ehie & Madsen, 2005); (Garg & Garg, 2014); (Hakim & Hakim, 2010); (Hong & Kim, 2002); (Ika, 2009); (Kumar & Gupta, 2012); (Malhotra & Temponi, 2010); (May et al., 2013); (Maylor, 2001); (Munns & Bjeirmi, 1996); (Plant & Willcocks, 2007); (Ram et al., 2014); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Shi, 2011); (Sudhaman & Thangavel, 2015); (Wateridge, 1998); (Xue et al., 2005)	22
	Gestão da integração	(Atkinson, 1999); (Babu & Suresh, 1996); (Candra, 2012); (Cooke-Davies, 2002); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Maylor, 2001); (Ross & Feeny, 1999); (Xue et al., 2005)	9
	Gestão do âmbito	(Atkinson, 1999); (Babu & Suresh, 1996); (Candra, 2012); (Cooke-Davies, 2002); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Maylor, 2001); (Xue et al., 2005)	8
	Gestão de recursos humanos	(Atkinson, 1999); (Babu & Suresh, 1996); (Candra, 2012); (Cooke-Davies, 2002); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Maylor, 2001); (Xue et al., 2005)	8
	Gestão das aquisições	(Malhotra & Temponi, 2010)	1
	Gestão do risco	(Aloini et al., 2012); (Malhotra & Temponi, 2010); (Umble, Haft, & Umble, 2003)	3
FS de Liderança	Suporte pela gestão de topo	(Aloini et al., 2012); (Atkinson, 1999); (Bokovec, Damij, & Rajković, 2015); (Candra, 2012); (Costantino et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Davis, 2014); (Ehie & Madsen, 2005); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Ika et al., 2012); (Kumar & Gupta, 2012); (Motwani, Mirchandani, Madan, & Gunasekaran, 2002); (Motwani et al., 2005); (Müller & Turner, 2007); (Munns & Bjeirmi, 1996); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Rajan & Baral, 2015); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Tsai et al., 2011); (Umble et	22

	al., 2003)	
Competência da equipa de gestão de projeto	(Aloini et al., 2012); (Amid et al., 2012); (Costantino et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Munns & Bjeirmi, 1996); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007)	9

FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS ERP		REFERÊNCIAS	N.º DE REFERÊNCIAS
FS de Liderança	Definição de “ <i>champion</i> ”	(Aloini et al., 2012); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Malhotra & Temponi, 2010); (Motwani et al., 2002); (Motwani et al., 2005); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Plant & Willcocks, 2007); (Ram et al., 2013); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Sherry & Martin, 2007); (Umble et al., 2003)	14
	Motivação da equipa	(Amid et al., 2012); (Atkinson, 1999); (Elragal & Haddara, 2013); (Rajan & Baral, 2015); (Ram et al., 2014); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007); (Xue et al., 2005)	9
	Comprometimento do <i>project sponsor</i>	(Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Nah & Delgado, 2006); (Serrador & Rodney Turner, 2014)	4
FS da Gestão da Mudança	Promoção da necessidade de mudança	(Aloini et al., 2012); (Atkinson, 1999); (Costantino et al., 2015); (Ehie & Madsen, 2005); (Elragal & Haddara, 2012); (Hong & Kim, 2002); (Malhotra & Temponi, 2010); (May et al., 2013); (Motwani et al., 2002); (Plant & Willcocks, 2007); (Ram et al., 2013); (Ram et al., 2014); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Tsai et al., 2011); (Umble et al., 2003); (Velcu, 2010)	16
	Gestão das mudanças organizacionais	(Badewi & Shehab, 2016); (Elragal & Haddara, 2012); (Hong & Kim, 2002)	3
	Gestão de expectativas	(Garg & Garg, 2014)	1
	Reengenharia de processos	(Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Amid et al., 2012); (Bokovec et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Ehie & Madsen, 2005); (Liu, 2011); (Motwani et al., 2005); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Xue et al., 2005); (Sherry & Martin, 2007)	12
	Análise do <i>feedback</i> dos utilizadores	(Dara & Surya, 2013); (Davis, 2014); (Garg & Garg, 2014); (Ika, 2009); (Ika et al., 2012); (Maylor, 2001); (Munns & Bjeirmi, 1996); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Ram et al., 2013); (Sherry & Martin, 2007)	11
	Participação dos <i>stakeholders</i>	(Davis, 2014); (Hustad & Olsen, 2013); (Ika, 2009); (Xue et al., 2005)	4
	Formação dos utilizadores	(Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Amid et al., 2012); (Chun & Mooney, 2009); (Dara & Surya, 2013); (Davis, 2014); (Ehie & Madsen, 2005); (Elragal & Haddara, 2013); (Hustad & Olsen, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Liu, 2011); (Maylor, 2001); (Motwani et al., 2005); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al.,	18

	2009); (Rajan & Baral, 2015); (Ram et al., 2013); (Sherry & Martin, 2007); (Umble et al., 2003)	
Envolvimento e suporte aos utilizadores	(Amid et al., 2012); (Dara & Surya, 2013); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007)	5

FATORES DE SUCESSO DA GESTÃO DE PROJETOS ERP		REFERÊNCIAS	N.º DE REFERÊNCIAS
FS de Tecnologia	Análise de sistemas legados	(Aloini et al., 2012); (Garg & Garg, 2014); (Malhotra & Temponi, 2010); (Nah & Delgado, 2006); (Rouhani & Zare Ravasan, 2013); (Sherry & Martin, 2007)	6
	Evitar o mínimo de alterações nas aplicações <i>Commercial-of-the-shelf</i> (COTS)	(Amid et al., 2012); (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016); (Costantino et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Madapusi & D'Souza, 2012); (Hustad & Olsen, 2013); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Plant & Willcocks, 2007); (Sherry & Martin, 2007); (Umble et al., 2003)	13
	Análise e configuração geral da arquitetura ERP	(Elragal & Haddara, 2013); (Hustad & Olsen, 2013); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007); (Umble et al., 2003)	6
	Realização de testes rigorosos	(Aloini et al., 2012); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Hustad & Olsen, 2013); (Liu, 2011); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007); (Tsai et al., 2011)	9
	Integração do sistema	(Elragal & Haddara, 2013); (Hustad & Olsen, 2013); (Malhotra & Temponi, 2010); (Nah & Delgado, 2006); (Sherry & Martin, 2007); (Ram et al., 2013); (Ram et al., 2014); (Tsai et al., 2009); (Tsai et al., 2011)	9
	Seleção do <i>software</i>	(Elragal & Haddara, 2013); (Ehie & Madsen, 2005); (Garg & Garg, 2014); (Hustad & Olsen, 2013); (Kumar & Gupta, 2012); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Ram et al., 2013); (Sherry & Martin, 2007); (Tsai et al., 2011); (Umble et al., 2003)	11
	Análise dos dados a converter	(Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Hustad & Olsen, 2013); (Malhotra & Temponi, 2010); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Ram et al., 2013); (Umble et al., 2003)	9
	Resolução de problemas ERP	(Ahmad & Pinedo Cuenca, 2013); (Costantino et al., 2015); (Dara & Surya, 2013); (Elragal & Haddara, 2013); (Garg & Garg, 2014); (Hustad & Olsen, 2013); (Ika, 2009); (Nah & Delgado, 2006); (Olivier et al., 2009); (Sherry & Martin, 2007); (Tsai et al., 2009)	11

Tabela 10 - Fatores de Sucesso da Gestão de Projetos ERP

Os fatores identificados influenciam de forma diferente cada organização (Hustad & Olsen, 2013) e elaborar uma lista exaustiva para satisfazer as necessidades pormenorizadas de todos os projetos é uma missão virtualmente impossível (Ika, 2009). Apesar deste facto, a identificação global dos fatores auxilia a obtenção do sucesso do processo de implementação do sistema ERP (Nah & Delgado, 2006). Os fatores apresentados são aqueles em que existe um maior consenso entre os autores.

Nas próximas secções são descritas as categorias de fatores de sucesso (FS) identificadas.

4.1. FS Estratégicos

Estratégia é uma das palavras enraizadas nos processos de implementação de SI. Os fatores de sucesso estratégicos incluem: desenvolvimento da visão de negócio e criação de um plano de negócio; estabelecimento da missão do projeto; e, alinhamento entre a estratégia de TI e a estratégia do negócio.

A estratégia de SI/TI é fundamental para alcançar a visão e materializar a missão da organização. Mas, na realidade, a tecnologia não é simples de implementar, e cumprir os objetivos inicialmente propostos nem sempre é fácil (Candra, 2012). Uma visão e um plano de negócio são necessários para guiar o projeto durante todo o seu ciclo de vida (Garg & Garg, 2014) e não devem ser estáticos (Costantino et al., 2015). O plano de negócios deve especificar os benefícios, os recursos, os custos, os riscos envolvidos (Dara & Surya, 2013; Ika, 2009; Nah & Delgado, 2006; Olivier et al., 2009; Ram et al., 2013). A visão do negócio deve ser desenvolvida em consonância com a missão (Manas, 2006).

Os objetivos e benefícios do projeto devem ser claros e perfeitamente compreendidos (Olivier et al., 2009; Sherry & Martin, 2007), devendo ser assegurado o alinhamento da estratégia do negócio com a estratégia de SI/TI (Dara & Surya, 2013; Johnson & Lederer, 2010; Velcu, 2010).

Velcu (2010) refere que, quanto mais a estratégia do sistema ERP estiver alinhada com a estratégia de negócio, maior a probabilidade do projeto de ERP ser bem-sucedido.

4.2. FS de Gestão do Projeto

Os fatores de sucesso de gestão do projeto identificados incluem: definição de um plano de comunicação; definição de métricas para medir o desempenho; planeamento do projeto de implementação; gestão do tempo; gestão da qualidade; gestão do custo; gestão da integração; gestão de âmbito; gestão de recursos humanos; gestão das aquisições; e, por último, gestão do risco.

A gestão do projeto procura minimizar falhas na implementação do ERP, assumindo a responsabilidade de identificar os requisitos, reduzir o controlo financeiro e monitorizar a evolução (Dara & Surya, 2013; Hustad & Olsen, 2013; Nah & Delgado, 2006). É preciso comunicar as metas, os objetivos, os valores e os princípios que guiam o projeto. Isto possibilita que os líderes de projeto possam decidir de forma mais rápida e assertiva (Brière et al., 2015).

A gestão do projeto deve assegurar a gestão eficiente dos recursos, a motivação dos diversos atores envolvidos, a gestão das suas expectativas, a identificação das interdependências das atividades, a atribuição de responsabilidades, entre outros (Hustad & Olsen, 2013; Olivier et al., 2009; Serrador & Rodney Turner, 2014). Em suma, a gestão do projeto deve controlar todos os aspetos de um projeto e avaliar qualquer proposta de mudança, para que sejam alcançados os objetivos definidos para o projeto, em função do custo, qualidade do sistema, âmbito, tempo, benefícios e risco (Dara & Surya, 2013; Hustad & Olsen, 2013; Ika et

al., 2012; Nah & Delgado, 2006; Olivier et al., 2009; Ram et al., 2013; Sherry & Martin, 2007; Tsai et al., 2009).

Neste contexto, é fundamental a adoção de uma metodologia (ex. PMBOK, definida internamente com base em referenciais de boas práticas, etc.).

4.3. FS de Liderança

Os fatores de sucesso de liderança incluem: suporte pela gestão de topo; competência da equipa de gestão de projeto; definição de “*champion*”; motivação da equipa; e comprometimento do *project sponsor*.

É através da liderança que se influencia a equipa do projeto. Esta influência é exercida através de um estilo de que pode ir da *informação*, à *sugestão*, à *persuasão*, à *orientação*, à *motivação* e à *imposição*. Para ser eficaz, o líder necessita de dominar e saber utilizar bem um conjunto de estilos alternativos (Roldão, 1992).

O suporte da gestão de topo é fundamental no apoio e aprovação das principais decisões da equipa do projeto (Ika, 2009; Müller & Turner, 2007; Sherry & Martin, 2007; Tsai et al., 2009), assim como na disponibilização de recursos (Dara & Surya, 2013; Müller & Turner, 2007; Olivier et al., 2009). As decisões tomadas influenciam os resultados do processo de implementação e determinam seu futuro (Atkinson, 1999).

A presença de um “*champion*” é considerado outro fator de sucesso importante (Garg & Garg, 2014; Sherry & Martin, 2007). O “*champion*” deve ser o líder do projeto, um alto executivo da área de negócios com poder para definir os objetivos, supervisionar, resolver impasses e validar as mudanças propostas e com presença constante nas decisões e diretrizes do processo de implementação do ERP (Nah & Delgado, 2006; Ram et al., 2013; Rouhani & Zare Ravasan, 2013). Este fator está relacionado com a necessidade do *champion* em manter um alto nível de motivação durante o projeto (Aloini et al., 2012; Olivier et al., 2009).

É crucial que o líder da equipa crie um ambiente de trabalho estimulante e reconheça o trabalho dos integrantes da equipa (Sherry & Martin, 2007). A motivação é crítica nos negócios (Candra, 2012). Inspirar confiança, comunicando o conceito do projeto, ajuda a equipa a centrar-se nos objetivos do projeto (Amid et al., 2012). A confiança da equipa de projeto ERP é fundamental, não só durante a execução, mas também para o futuro do sistema (Dara & Surya, 2013).

4.4. FS de Gestão da Mudança

Os fatores de sucesso da gestão da mudança incluem: promoção da necessidade de mudança; gestão das mudanças organizacionais; gestão de expectativas; reengenharia de processos, análise do *feedback* dos utilizadores; participação dos *stakeholders*; formação dos utilizadores; envolvimento e suporte aos utilizadores. A gestão da mudança refere-se à necessidade da equipa de implementação preparar formalmente um programa de gestão de mudança (Sherry & Martin, 2007). A implementação de um sistema ERP traz profundas mudanças na organização e nos seus processos (Rajan & Baral, 2015). Durante a implementação do sistema ERP, a gestão da mudança realiza-se principalmente na arquitetura das infraestruturas da

empresa, na formação dos recursos humanos, nos processos e na cultura organizacional (Nah & Delgado, 2006; Olivier et al., 2009; Ram et al., 2013).

A implementação de sistemas ERP pode originar mudanças organizacionais radicais que necessitam de ser cuidadosamente geridas (Hong & Kim, 2002).

Um programa de formação dos utilizadores bem estruturado pode ajudar as organizações a superar as barreiras do conhecimento associadas à integração de sistemas ERP, sendo vital para alcançar benefícios pós-implementação (Ram et al., 2014).

Relativamente à participação de *stakeholders*, deve existir um ambiente harmonioso, no qual, as expectativas e metas devem ser comunicadas de forma eficaz ao longo de todos os níveis organizacionais para se compreenderem as capacidades, as limitações e maximizar a utilização do ERP (Dara & Surya, 2013; Nah & Delgado, 2006; Olivier et al., 2009; Ram et al., 2013).

Os colaboradores da empresa devem ser informados com antecedência sobre âmbito, os objetivos, as atividades e alterações provocadas pelo projeto, de modo a mais facilmente aceitarem a mudança que irá ocorrer (Garg & Garg, 2014).

Para a análise do *feedback* do utilizador são necessárias etapas e metas pré-estabelecidas, de forma a ser possível a avaliação da implementação devidamente (Nah & Delgado, 2006; Ram et al., 2013; Sherry & Martin, 2007).

4.5. FS de Tecnologia

Os fatores de sucesso de tecnologias incluem: a análise de sistemas legados; evitar o mínimo de alterações nas aplicações *Commercial-of-the-shelf* (COTS); análise e configuração geral da arquitetura ERP; realização de testes rigorosos; integração do sistema; seleção do *software*; análise dos dados a converter; e, por último, a resolução de problemas ERP.

Para que uma implementação de ERP seja bem-sucedida, os sistemas legados devem ser analisadas com atenção (Sherry & Martin, 2007), de modo a se gerir devidamente a implementação do novo sistema.

As alterações em sistema ERP *Commercial off-the-shelf* (COTS) devem ser evitadas, dando a máxima utilização possível às funcionalidades padrão das aplicações (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016; Garg & Garg, 2014; Nah & Delgado, 2006; Olivier et al., 2009).

A estratégia de implementação a ser seguida pela equipa do projeto deve estar definida antes de iniciar a execução do projeto (por exemplo, implementação por fases) (Dara & Surya, 2013).

Para além disso, a realização de testes rigorosos das funcionalidades unitárias e integradas do ERP são muito importantes para o sucesso da execução (Olivier et al., 2009; Ram et al., 2013).

Os problemas com os dados podem causar sérios atrasos de execução. O desafio está em encontrar os dados corretos a carregar e eliminar os desnecessários, assegurando a sua consistência (Hustad & Olsen, 2013; Ram et al., 2013).

Selecionar o *software* ERP que melhor se adeque aos processos de negócio da empresa é outro aspeto essencial (Chandrakumar & Parthasarathy, 2016; Garg & Garg, 2014; Ram et al., 2013), porque tal é fortemente influenciador dos benefícios que poderão resultar do projeto.

Estabelecer uma estrutura de suporte adequada para assegurar a resolução de problemas é outra exigência do processo de implementação (Sherry & Martin, 2007).

5. CONCLUSÃO

De uma forma geral, aceita-se que um projeto de implementação de ERP bem-sucedido permite à organização a obtenção de vários benefícios, possibilitando resolver problemas de fragmentação da informação e a integração do fluxo de informação, eliminando eventuais “ilhas” de dados. A investigação sobre a implementação do ERP e respetivos fatores de sucesso pode ser um passo importante para aumentar a probabilidade de sucesso na implementação do ERP (Sherry & Martin, 2007).

Os fatores de sucesso são os aspetos que contribuem para que o projeto de implementação corra bem (Sherry & Martin, 2007). Os sistemas ERP exigem investimentos consideráveis (Elragal & Haddara, 2013). Portanto é necessário uma análise cuidada das dificuldades e dos fatores importantes em cada fase da implementação, para que esta se concretize com êxito (Ika et al., 2012). Esses fatores influenciam de diferentes formas cada organização (Hustad & Olsen, 2013).

Estes fatores não devem ser considerados isoladamente. A não consideração de um fator poderá comprometer o sucesso da gestão de projetos como um todo: por exemplo, podemos ter uma equipa altamente motivada, mas sem o planeamento e um plano de comunicação adequado a todos os níveis, o projeto pode falhar. Todos os fatores de sucesso necessitam de ser acompanhados com atenção ao longo de todo o ciclo do projeto.

Este artigo apresenta os resultados de uma revisão da literatura, identificando e descrevendo os principais fatores de sucesso da gestão de projetos de implementação de sistemas ERP. Foi identificado um total de 35 fatores, os quais foram organizados em cinco categorias: (1) FS Estratégicos; (2) FS da Gestão do Projeto; (3) FS de Liderança; (4) FS de Gestão de Mudança; (5) FS de Tecnologia.

Espera-se que o trabalho apresentado possa contribuir para uma melhor compreensão dos aspetos que influenciam o sucesso de um projeto. Na prossecução deste trabalho, cada fator identificado será analisado e caracterizado em detalhe. Será ainda internamente, como trabalho futuro, explorar a importância relativa dos diversos fatores em contextos específicos de diferentes indústrias, áreas de negócio, atores envolvidos, áreas funcionais, entre outros.

6. AGRADECIMENTOS

This work has been supported by COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 and FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope: UID/CEC/00319/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Ahmad, M. M., & Pinedo Cuenca, R. (2013). Critical success factors for ERP implementation in SMEs. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 29(3), 104–111. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rcim.2012.04.019>
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2012). Risk assessment in ERP projects. *Information Systems*, 37(3), 183–199. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2011.10.001>
- Amid, A., Moalagh, M., & Zare Ravasan, A. (2012). Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries. *Information Systems*, 37(3), 227–237. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2011.10.010>
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337–342. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00069-6](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00069-6)
- Aubry, M., Hobbs, B., & Thuillier, D. (2007). A new framework for understanding organisational project management through the PMO. *International Journal of Project Management*, 25(4), 328–336. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.01.004>
- Babu, A. J. G., & Suresh, N. (1996). Project management with time, cost, and quality considerations. *European Journal of Operational Research*, 88(2), 320–327. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00202-9](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(94)00202-9)
- Badewi, A., & Shehab, E. (2016). The impact of organizational project benefits management governance on ERP project success: Neo-institutional theory perspective. *International Journal of Project Management*, 34(3), 412–428. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.12.002>
- Bokovec, K., Damij, T., & Rajković, T. (2015). Evaluating ERP Projects with multi-attribute decision support systems. *Computers in Industry*, 73, 93–104. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2015.07.004>
- Bredillet, C., Tywoniak, S., & Dwivedula, R. (2015). What is a good project manager? An Aristotelian perspective. *International Journal of Project Management*, 33(2), 254–266. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.001>
- Brière, S., Proulx, D., Flores, O. N., & Laporte, M. (2015). Competencies of project managers in international NGOs: Perceptions of practitioners. *International Journal of Project Management*, 33(1), 116–125. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.010>
- Candra, S. (2012). ERP Implementation Success and Knowledge Capability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 141–149. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.103>
- Chandrakumar, T., & Parthasarathy, S. (2016). An approach to estimate the size of ERP package using package points. *Computer Standards & Interfaces*, 47, 100–107. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.csi.2015.10.003>
- Chun, M., & Mooney, J. (2009). CIO roles and responsibilities: Twenty-five years of evolution and change. *Information & Management*, 46(6), 323–334. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2009.05.005>
- Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185–190. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00067-9](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00067-9)
- Costantino, F., Di Gravio, G., & Nonino, F. (2015). Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. *International Journal of Project Management*, 33(8), 1744–1754. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.07.003>
- Dara, S., & Surya, Y. (2013). Successful ERP implementation: an integrative model. *Business Process Management Journal*, 19(2), 364–398. <http://doi.org/10.1108/14637151311308358>
- Davis, K. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management*, 32(2), 189–201. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0037368865&partnerID=40&md5=6896e1e977c71f29844bd989cb744112>
- Ehie, I. C., & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in Industry*, 56(6), 545–557. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2005.02.006>
- Elragal, A., & Haddara, M. (2012). The Future of ERP Systems: look backward before moving forward. *Procedia Technology*, 5, 21–30. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.003>
- Elragal, A., & Haddara, M. (2013). The Impact of ERP Partnership Formation Regulations on the Failure of ERP Implementations. *Procedia Technology*, 9(0), 527–535. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.059>
- Garg, P., & Garg, A. (2014). Factors influencing ERP implementation in retail sector: an empirical study from India. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(4), 424–448. <http://doi.org/doi:10.1108/JEIM-06-2012-0028>

- Gonçalves, D. C. dos S. I. (2009). *PJMG quality Modelo de actividades da gestão de projectos de desenvolvimento de software no âmbito da qualidade*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Hakim, A., & Hakim, H. (2010). A practical model on controlling the ERP implementation risks. *Information Systems*, 35(2), 204–214. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2009.06.002>
- Hong, K.-K., & Kim, Y.-G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective. *Information & Management*, 40(1), 25–40. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00134-3](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00134-3)
- Hustad, E., & Olsen, D. H. (2013). Critical Issues Across the ERP Life Cycle in Small-and-Medium- Sized Enterprises: Experiences from a Multiple Case Study. *Procedia Technology*, 9(0), 179–188. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.020>
- Ika, L. A. (2009). Project success as a topic in project management journals. *Project Management Journal*, 40(4), 6–19. <http://doi.org/10.1002/pmj.20137>
- Ika, L. A., Diallo, A., & Thuillier, D. (2012). Critical success factors for World Bank projects: An empirical investigation. *International Journal of Project Management*, 30(1), 105–116. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.03.005>
- Johnson, A. M., & Lederer, A. L. (2010). CEO/CIO mutual understanding, strategic alignment, and the contribution of IS to the organization. *Information & Management*, 47(3), 138–149. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2010.01.002>
- Kumar, A., & Gupta, P. C. (2012). Identification and Analysis of Failure Attributes for an ERP System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 986–991. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.231>
- Liu, P.-L. (2011). Empirical study on influence of critical success factors on ERP knowledge management on management performance in high-tech industries in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 10696–10704. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.045>
- Madapusi, A., & D'Souza, D. (2012). The influence of ERP system implementation on the operational performance of an organization. *International Journal of Information Management*, 32(1), 24–34. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.06.004>
- Malhotra, R., & Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management*, 30(1), 28–37. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.03.001>
- Manas, J. (2006). *Napoleon on Project Management* (Thomas Nel).
- May, J., Dhillon, G., & Caldeira, M. (2013). Defining value-based objectives for ERP systems planning. *Decision Support Systems*, 55(1), 98–109. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.036>
- Maylor, H. (2001). Beyond the Gantt chart: Project management moving on. *European Management Journal*, 19(1), 92–100. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-2373\(00\)00074-8](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-2373(00)00074-8)
- Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M., & Gunasekaran, A. (2002). Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics*, 75(1–2), 83–96. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273\(01\)00183-9](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273(01)00183-9)
- Motwani, J., Subramanian, R., & Gopalakrishna, P. (2005). Critical factors for successful ERP implementation: Exploratory findings from four case studies. *Computers in Industry*, 56(6), 529–544. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2005.02.005>
- Müller, R., & Turner, J. R. (2007). Matching the project manager's leadership style to project type. *International Journal of Project Management*, 25(1), 21–32. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.04.003>
- Munns, A. K., & Bjeirmi, B. F. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(2), 81–87. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00057-7](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863(95)00057-7)
- Nah, F. F. H., & Delgado, S. (2006). Critical success factors for enterprise resource planning implementation and upgrade. *Journal of Computer Information Systems*, 46, 99–113.
- Nwankpa, J. K. (2015). ERP system usage and benefit: A model of antecedents and outcomes. *Computers in Human Behavior*, 45, 335–344. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.019>
- Olivier, F., Mario, B., & Robert, P. (2009). ERP implementation through critical success factors' management. *Business Process Management Journal*, 15(3), 371–394. <http://doi.org/10.1108/14637150910960620>
- Pant, I., & Baroudi, B. (2008). Project management education: The human skills imperative. *International Journal of Project Management*, 26(2), 124–128. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.05.010>
- Plant, R., & Willcocks, L. (2007). Critical success factors in international ERP implementations: a case research approach. *Journal of Computer Information Systems*, 47(3), 60–70.
- PMI. (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (Newtown Square, PA, Ed.) ((PMBOK® Gu).
- Qing, H., Yayla, A. A., & Lei, Y. (2014). Does Inclusion of CIO in Top Management Team Impact Firm Performance? Evidence from a Long-Term Event Analysis. In *System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference* (pp. 4346–4355). <http://doi.org/10.1109/HICSS.2014.537>
- Rajan, C. A., & Baral, R. (2015). Adoption of ERP system: An empirical study of factors influencing the usage of ERP and its impact on end user. *IIMB Management Review*, 27(2), 105–117. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.iimb.2015.04.008>
- Ram, J., Corkindale, D., & Wu, M.-L. (2013). Implementation critical success factors (CSFs) for ERP: Do they contribute to implementation success and post-implementation performance? *International Journal of Production*

- Economics*, 144(1), 157–174. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.032>
- Ram, J., Wu, M.-L., & Tagg, R. (2014). Competitive advantage from ERP projects: Examining the role of key implementation drivers. *International Journal of Project Management*, 32(4), 663–675. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.004>
- Roldão, V. S. (1992). *Gestão de projectos: como gerir em tempo, custo e qualidade*.
- Ross, J., & Feeny, D. (1999). *The evolving role of the CIO* (Vol. 308). Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Rouhani, S., & Zare Ravasan, A. (2013). ERP success prediction: An artificial neural network approach. *Scientia Iranica*, 20(3), 992–1001. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.scient.2012.12.006>
- Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2015). Using resource-based view theory to assess the value of ERP commercial-packages in SMEs. *Computers in Industry*, 73, 105–116. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2015.06.001>
- Serrador, P., & Rodney Turner, J. (2014). The Relationship between Project Success and Project Efficiency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119(0), 75–84. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.011>
- Sherry, F., & Martin, C. (2007). ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors. *Business Process Management Journal*, 13(3), 329–347. <http://doi.org/10.1108/14637150710752272>
- Shi, Q. (2011). Rethinking the implementation of project management: A Value Adding Path Map approach. *International Journal of Project Management*, 29(3), 295–302. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.03.007>
- Sudhaman, P., & Thangavel, C. (2015). Efficiency analysis of ERP projects—software quality perspective. *International Journal of Project Management*, 33(4), 961–970. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.10.011>
- Tsai, Shaw, Fan, Liu, Lee, & Chen. (2011). An empirical investigation of the impacts of internal/external facilitators on the project success of ERP: A structural equation model. *Decision Support Systems*, 50(2), 480–490. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2010.11.005>
- Tsai, Shen, Lee, & Kuo. (2009). An empirical investigation of the impacts of ERP consultant selections and project management on ERP is success assessment. *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2009. *IEEM 2009. IEEE International Conference*, 568–572. <http://doi.org/10.1109/IEEM.2009.5373273>
- Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 241–257. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00547-7](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00547-7)
- Varajão, J. (2002). *Função de Sistemas de Informação : contributos para a melhoria do sucesso da adopção de tecnologias de informação e desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações*. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/25960>
- Varajão, J. (2005). *A arquitectura da gestão de sistemas de informação*. (FCA, Ed.).
- Velcu, O. (2010). Strategic alignment of ERP implementation stages: An empirical investigation. *Information { & } Management*, 47(3), 158–166. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2010.01.005>
- Wateridge, J. (1997). Training for IS/IT project managers: A way forward. *International Journal of Project Management*, 15(5), 283–288. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00085-3](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00085-3)
- Wateridge, J. (1998). How can IS/IT projects be measured for success? *International Journal of Project Management*, 16(1), 59–63. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(97\)00022-7](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(97)00022-7)
- Xue, Y., Liang, H., Boulton, W. R., & Snyder, C. A. (2005). ERP implementation failures in China: Case studies with implications for ERP vendors. *International Journal of Production Economics*, 97(3), 279–295. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.07.008>

Cloud Computing: em busca da compreensão de seu uso em organizações públicas

Cloud Computing: a searching for understand their use in public organizations

Jairo Simião Dornelas, UFPE, Brasil, jairo@ufpe.br

Kassia Roberta Rodrigues de Souza, Seu Cele, Brasil, Kassinha_Roberta@hotmail.com

Resumo

A pesquisa busca retratar a expansão da chamada computação em nuvem, *cloud computing*, elemento adicional a configurar nas empresas, que a cada dia oferta minimização de custos com qualidade, garantia de atualização de produtos, contemporaneidade na infraestrutura de tecnologia e suporte e atualização de produtos computacionais. Em sua execução buscou identificar empresas públicas usuárias dos serviços de computação em nuvem, propensas a escalonar as suas atividades, os seus processos, os seus serviços e mesmo sua gestão para esta plataforma, suscitando indicar potencialidades, severidades, oportunidades, confiabilidades e responsabilidades à vista dos gestores. Especialmente no *front* público aquilidou-se o reflexo dessa plataforma em duas cidades – Curitiba e Porto Alegre – de governos ditos modelares para a modernidade e participação inclusiva na prática de governo. Descrever este esforço de pesquisa a fim de montar um painel que auxilie a identificar o rumo para a migração às nuvens é o roteiro prometido.

Palavras-chave: Computação em nuvem; Processos virtuais; Governo eletrônico em nuvem

Abstract

The research seeks to portray the expansion of so-called cloud computing, cloud computing, additional element in business activities, that every day offers minimization of costs, upgrades to products, new warranties, contemporary technology infrastructure and support and product upgrades computer. In its execution sought to identify public companies that use the cloud computing services, likely to spread their activities, their processes, their services and even their management for this platform. Its raising indicate potential, severities, opportunities and reliabilities on the view of the executive managers. Especially in the public management, it describes the reflection of this platform in two cities – Curitiba and Porto Alegre – on these said strongest governments to modernity and inclusive participation in the practice of government. Describe this research effort in order to assemble a panel that helps to identify the direction for migration to the cloud is the promised alternative.

Keywords: Cloud Computing; Virtual Process; Electronic Govern on Cloud

1. INTRODUÇÃO

A computação em nuvem apresenta-se como uma tendência na moderna e contínua evolução da tecnologia da informação empresarial (VERAS, 2012). Nesta modalidade tecnológica, dados espalhados em servidores remotos de armazenamento, conhecidos como data centers, propiciam aos usuários a sensação de armazenamento local, com qualidade e garantia de acesso e incorporam-se aos repositórios empresariais, tais quais estivessem inclusos na arquitetura tecnológica da empresa.

Atentas aos rumos do mercado da tecnologia da informação e comunicação (TIC), as empresas começaram a cogitar o uso e as facilidades desta feição de processamento, para suportarem novas transações, fazendo

surgir a necessidade de se contemplar na organização, preocupações com a modelagem e as regras processuais desta atividade (GEORGES, 2010).

Evidente que em feição de estratégia empresarial nem só benesses são associadas a esta inovação tecnológica. De fato, a reboque desta quase imperiosidade de se estar na nuvem, riscos às informações e aos negócios avolumam-se; brechas de segurança de dados surgem; novos e mais sofisticados níveis de serviços são evocados e novas aplicações de proteção em base criptográfica devem ser pensadas e referidas.

Assim, nestes tempos de modernidades constantes e de obsolescências cada vez mais céleres e planificadas, o rompante da computação em nuvem afeta sociedade, organização e indivíduo, tornando crível a proposta nettop (DENNIS, 2003), antagonizando a certeza da localidade e projetando e requerendo intensa investigação no campo empresarial para sustentar a vida das instituições no século XXI (PERES, 2008).

Este estudo centra-se na perspectiva de debater este novo momento das organizações, enveredando também pelas hostes públicas, sob o manto do *as a service* (aaS), aparente panaceia tecnológica do milênio.

Para tal fim, incursionará em campo a fim de especular como empresas públicas de duas cidades que se consagraram como exemplos de modernidade no trato da coisa pública com rompantes de uso de TIC, estão recebendo este novo ciclo, o ciclo aaS, e quais as adequações possíveis se podem projetar, na visão dos próceres, quanto à vivência da administração gerencial neste novo paradigma.

2. CONTEXTO DE PESQUISA

As constantes inovações cotidianas advindas da TIC perpassam a reconfiguração de relações, a requalificação de pessoas, além da mudança constante de processos empresariais em busca de eficiência (UNDERDAHL, 2008). A computação em nuvem representa uma dessas evoluções e traz consigo inegável contribuição à disseminação e acessibilidade das informações, provocando mudanças em perspectiva individual, organizacional e social.

2.1. Cenário

A velocidade de produção de novos conjuntos de software em novas arquiteturas e plataformas computacionais leva os empreendimentos a conviverem com eventos como portabilidade, mobilidade e flexibilidade e essa escalabilidade projeta que pessoas, em ritmo frenético, requeiram informações nesse mesmo ritmo, não importa de onde essas provenham nem onde ou quando (STAIR; REYNOLDS, 2011).

Nesse encontro de desejos, empresas e pessoas querem um acesso imediato às informações e requer-se que as informações necessárias estejam disponíveis no momento preciso, acessíveis sob demanda e com disponibilidade ancorada em uma arquitetura da computação flexível, ágil e disponível (LAUDON; LAUDON, 2011) e isso parece ser o que a computação em nuvem oferta.

Em termos mais simples, a computação em nuvem, num primeiro momento, disponibiliza serviços que se querem requeridos em formas modernas, padronizadas e baseadas em práticas administrativas consagradas.

Desta forma, propicia garantia de disponibilidade (uptime) e sintonia com o mercado (VOUK, 2008), a despeito de se acoplar a uma arquitetura computacional interna. Todavia, embora célere, este escopo é bem mais aderente à feição da informática técnica e de sua propalada virtualização de processos.

No escopo dessa implementação corriqueira, a tecnologia em nuvem requer pouco mais que uma conexão de rede e uma boa arquitetura de processo, com regras de negócio bem definidas, para acobertar os eventos e atividades previstas (DIKAIKOS et al, 2009). Não obstante, questiona-se se as empresas que usam (ou dizem usar) este artifício para implementá-la em sua lide computacional, estão preparadas para adotarem este tipo de serviço (pelo ângulo dos processos). Aqueles autores anteveem problemas, sem ceticismo, caso a empresa não tenha celeridade nem tendência à padronização. Em adição, também há mitigação de riscos, insegurança pela não posse de dados e não vislumbre de mecanismos de segurança.

2.2. Problemática

A cloud computing surgiu da necessidade de se construir infraestruturas de TIC mais simples, usando a noção de oferta de serviços, permitindo que o usuário acesse dados sem sequer ser preciso o conhecimento sobre a tecnologia utilizada, sendo a sincronização destas etapas um dos desafios da gestão do século XXI (VERAS, 2012). Assim, tendo em vista esse fenômeno, mister se faz inventariar a compreensão desta pelas organizações, em nível preliminar, tentando aquilatar qual seria o impacto associado à possível implantação desse tipo de serviço em uma organização com informática tradicional.

A princípio, como mostrou a primeira fase desta mesma pesquisa (SOUZA; DORNELAS, 2014), processos, pessoas e a própria dinâmica de gestão são afetados. Isto, cogita-se, deva ocorrer também no uso da computação em nuvem na rotina processual de organizações públicas. Assim, averiguar qual o efeito que este mesmo serviço pode causar, ao menos potencialmente, nas atividades de órgãos públicos de prestação de serviços de computação, expectando afetar a lide dos cidadãos, parece ser de valor acadêmico e prático.

Desta forma, a questão guia fora apurar quais os principais efeitos associados ao uso de computação em nuvem em entidades públicas que estimem essa variante como plataforma para serviços de computação.

Aproveitando-se de dados de sondagem inicial em campo, derivada da aplicação de um questionário (Op. Cit, 2014), foram buscadas percepções em entrevistas com próceres de órgãos públicos de Curitiba e Porto Alegre, locais tidos como ícones de vanguarda em informática social.

A pesquisa se justifica por antever certa lacuna nesta área de estudos nas organizações públicas, qual seja a adequação de processos operativos, gerenciais e estratégicos à tecnologia de computação em nuvem, a qual avança celeremente sobre o escopo organizacional. Este motivo parece ser convincente pelos dois lados: academia e prática organizacional, vez que aproxima a robustez de uma tecnologia que se desenvolve e evolui rapidamente e antevê o processo de assimilação funcional que leva, inclusive, ao maior apelo social desta associação.

O estudo também apresenta, a partir das respostas colhidas, miragens sobre o uso de TIC. Estas decorrem da ratificação que a troca constante da tecnologia em uso em uma organização, fundada na premissa ufanista

que toda tecnologia melhora sempre o desempenho daquela, confronta-se com a existência de um conjunto sólido de fatores que assegura que as organizações precisam de processos, estruturas e regras estáveis à sua vivência. Muito mais ainda quando estes elementos se deslocarem da plêiade organizacional para a de nível institucional.

3. BREVE VISITA À LITERATURA

O início do século XXI assistiu à proliferação do termo virtual, graças ao avanço da informática e da tecnologia como um todo. Virtual, de acordo com Lèvy (2010) exprime a noção de força e potência. Cano, Becker e Freitas (2004) complementam afirmando que o virtual é o que existe potencialmente no real. Assim, no âmbito das organizações, o termo está ligado ao ambiente virtual e altera substancialmente as relações sociais, econômicas e pessoais.

3.1 Virtualidade

A virtualidade tem características importantes, dentre as quais se destacam o desprendimento do aqui e agora e a desterritorialização através das interações por meios eletrônicos (WIGAND 1997). Para se entender as novas formas de organização que se apresentam à realidade atual e se projetam para o futuro, admite-se o avanço do virtual em organizações, processos e relações. Tais arranjos organizacionais passam a ser vistos como uma rede de recursos que são montados ou desmontados conforme seus objetivos, sem depender da localização física (SILVEIRA, 2005) e neles há ímpeto a: mudança contínua, flexibilidade e uso intenso de TIC (AMORIM, 2007).

Os maiores focos desta ação virtual, consignada na transição de um processo físico para um processo virtual, através da adoção ou uso de uma TIC, é chamada de virtualização de processos e utiliza-se do arranjo teórico denominado teoria de virtualização de processo (OVERBY, 2008; 2012), materializando-se em formas de comunicação que franqueiam o acesso à informação que esteja disponível em qualquer lugar, exigindo desenhos e estratégias organizacionais diferenciadas.

A perspectiva de relacionar capacidades das TIC e requisitos de processo junta diversas correntes de pesquisa sobre o fenômeno da virtualização, as quais vão desde o aspecto pioneiro dos sistemas de suporte à decisão distribuídos, passando por reengenharia de processos, comércio eletrônico e modalidades de ensino à distância, até a desagregação de processos (OVERBY, 2012).

Para o setor público, essa importância concentra-se principalmente no aumento da efetividade dos serviços prestados à população, por meio da reestruturação da organização e dos processos interfuncionais (PEREIRA, 1997; GULLEDGE JR; SOMMER, 2002; BALDAN et al., 2009), principalmente nas áreas voltadas ao bem estar do cidadão, como saúde, educação e transporte, que possuem impacto na qualidade de vida (KONTZER, 2010).

3.2 Virtualização de processos

Mediante as possibilidades de transformação que as TIC dispõem, processos que antes eram conduzidos via mecanismos físicos, estão sendo virtualizados em muitos contextos da sociedade contemporânea (OVERBY, 2008). Na implementação dessa ideia, os processos são organizados em ambientes virtuais e há uma redução das instalações físicas, minimizando tanto o deslocamento do público quanto a necessidade de intermediários para armazenamento e ou fornecimento de informações, a fim de obter produtos ou prestação de serviços (AGNES, 2007).

Assim, a teoria de virtualização de processo explica que processos no nível de interação entre pessoas e objetos têm requisitos em nível de sincronismo e controle, sensoriais e de relacionamento, que podem torná-los mais ou menos propensos a se tornarem virtuais, também em função das capacidades de representação, alcance e monitoração atreladas as TIC (OVERBY, 2012). Logo, a simbiose entre a capacidade de uma tecnologia, em termos de seus elementos, e a existência bem definida dos requisitos à virtualização, influencia direta e ostensivamente a propensão a tornar um processo virtual (OVERBY; KONSYSKI 2012).

3.3. Cloud computing (computação em nuvem)

Diversos autores têm discutido o conceito e utilidade da *cloud computing* dentro do ambiente corporativo. Vouk (2008) convergiu essa definição para uma maneira de utilização dos elementos de TIC através de uma arquitetura orientada ao usuário final. Choi (2009) a caracteriza como um modelo para dar suporte ao processamento de dados. Jain e Bhardwaj (2010) afirmam que a *cloud computing* tem evoluído para um conceito significativo no contexto organizacional, que a define como sendo um serviço, premissa também defendida por Veras (2012), que ratifica ainda uma independência de execução em áreas funcionais e como consequência uma maior flexibilidade de atuação na gestão do negócio da organização.

No geral, elencam-se cinco características referentes ao fenômeno da *cloud computing* quais sejam: serviço sob demanda; acesso amplo à rede; agrupamento de recursos; rápida elasticidade e serviço mensurado. Sob este manto, vislumbram-se duas formas de implementação da *cloud computing*: de acordo com a localização e de acordo com os tipos de serviços oferecidos. Nesta compreensão, a primeira classificação firma-se na localização da infraestrutura e remete aos trabalhos de Dillan e Chang (2010) e Rawtani (2012), subdividindo os modelos de implementação de nuvem em privado, público, comunidade, híbrido.

No entanto, a classificação mais usual é aquela que associa a *cloud computing* ao serviço prestado (VOUK, 2008). Em regra, o *pool* de atividades associado ao serviço concentra-se em torno de um *data center* (VERAS, 2012) e este uso provocou a criação do conceito de *as a service* (aaS), que se firma como definidor tipológico do uso nas 11 categorias, listadas na Figura 1.

TIPO	DEFINIÇÃO DO SERVIÇO
<i>Software</i>	Usado para disponibilizar diferentes funcionalidades de <i>software</i> a usuários
<i>Plataform</i>	Baseia-se no fornecimento de acesso a servidores remotos para desenvolvimento de aplicativos

<i>Infrastructure</i>	Garante fornecimento de infraestrutura de informática, para dar conectividade à infraestrutura física e a lógica
<i>Data base</i>	Gerenciamento remoto de dados, via de regra, em bancos de dados padronizados e multidimensionais
<i>Governance</i>	Gerenciamento e monitoração de recursos e virtualização via Internet, com base em políticas pré-definidas
<i>Information</i>	Objetiva consumir informações hospedadas remotamente, assim como sua integração via <i>software</i>
<i>Integration</i>	Oferece o “ <i>Enterprise Application Integration</i> ”
<i>Process</i>	Propicia criação de processos de negócio, interagentes com uma sequência de processos empresariais
<i>Security</i>	Serviços de segurança aplicados à navegação e ao controle de falhas
<i>Storage</i>	Oferece armazenamento dentro de um <i>data center</i>
<i>Test</i>	Fornecer ambiente para testes de aplicações remotas em nuvem e <i>websites</i>

Figura 1– Tipos de serviços (*as a service*) em nuvem.

Fonte: Compilado a partir dos diversos autores citados no parágrafo.

Complementarmente, Dillon *et al.* (2010) apontam que os desafios à implantação de um modelo de *cloud computing* nas organizações remetem, em ordem de importância, a questões que se reportam a: segurança, performance, disponibilidade, dificuldade de integração com a tecnologia já disponível na organização, pouca habilidade para *customização* do serviço, preocupações sobre o real custo dos serviços oferecidos na nuvem, dificuldade de se voltar à antiga estrutura de TIC, caso se deseje, e a poucos fornecedores.

Neste particular, o governo, tende a ser beneficiado pela tecnologia *cloud*, especialmente no que tange ao suporte a processos essenciais tais como: transparência, inclusão, democratização e universalização de acesso e uso (SELAMAT *et al.*, 2006).

3.4. E-Gov

O termo *e-gov* refere-se ao uso da TIC para prover serviços para os cidadãos, bem como para facilitar a revisão e a integração de processos, para melhorar a efetividade da administração pública e para criação de mecanismos de relações digitais com o cidadão (LAIA *et al.*, 2011).

O *e-gov* oferece ao cidadão um formato mais flexível na oferta de serviços e, além disso, estimula funções e processos democráticos que podem expandir o papel da esfera pública, como participação, transparência, abertura, descentralização, transferência e *horizontalização* do poder, representatividade, controle sobre os agentes públicos e inclusão social (LÖFSTEDT, 2005).

A seu termo, Sanchez (2003) apresenta três grandes campos de atuação para o *e-gov*, que resultam em geral na prestação de serviços que envolvem TIC, quais sejam: prestação de serviço ao cidadão (*e-administração*); dinamização dos processos internos e de elaboração de políticas públicas (*e-governança*); e fomento à extensão dos processos democráticos (*e-democracia*).

Graças à sua adaptação à evolução da TIC, o *e-gov* é apresentado como uma das soluções mais importantes no novo milênio e ao redor de todo o mundo muitos governos têm desenvolvido políticas para implantá-lo (GARCIA; POMAR; HOESCHL, 2004), além de expressarem sua intenção e comprometimento com programas de reforma e modernização da gestão pública.

Esta postura define e orienta os novos padrões de eficiência, eficácia e sustentabilidade da administração pública, para garantir, por meio da gestão de recursos tecnológicos, atingir metas e objetivos estratégicos do governo (BARBOSA; FARIA; PINTO, 2004). E neles, estima-se, haver espaço para o vislumbre da *cloud computing* e reflexos sobre o que o deslocamento de atividades para a nuvem pode acarretar.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa global possuiu um caráter misto com variantes quantitativa e qualitativa. Buscou capturar perfis de uso, acondicionamento em processos e compreensão de especialistas e usuários sobre a viabilidade e pujança da tecnologia empregada. A primeira fase aqui só referida apurou características gerais que permitiram o mergulho qualitativo aqui relatado.

Não obstante a separação, no geral, o estudo vislumbrou confirmar em seu levantamento parâmetros e padrões identificáveis na literatura e sua transposição para a prática de campo, algo bastante citado pelo acrônimo aaS em diversos fóruns de divulgação.

Assim, este relato, em aproveitando os dados processados na 1ª fase – a dos questionários –, valeu-se de mecanismos de coleta taxados de entrevistas de survey, para resgate da percepção de impactos e usos das ofertas de serviços presentes na ideia da cloud computing, e em sua eventual adoção como plataforma de serviços, em especial órgãos públicos de ambientes selecionados. A Figura 2 mostra uma ideia do esboço geral, acentuando o foco trabalhado neste artigo.

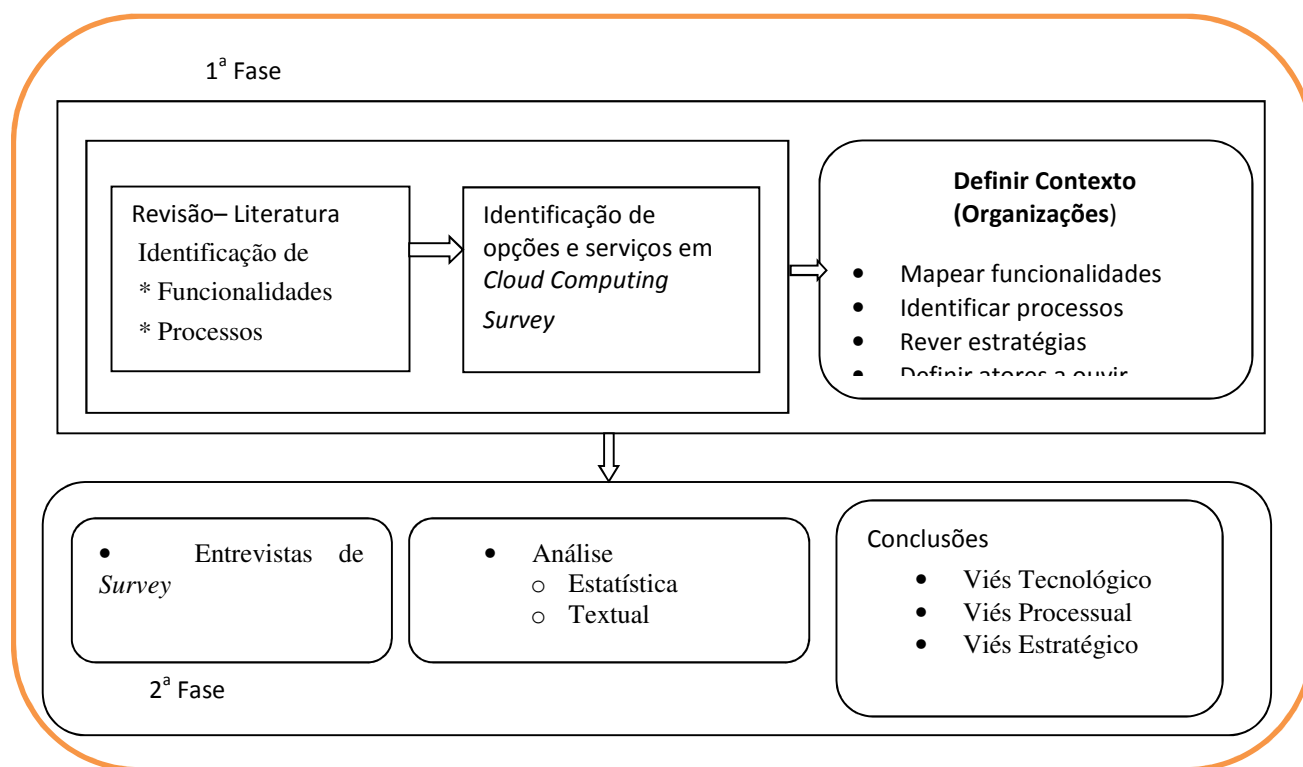


Figura 2 – Desenho da pesquisa

Com base nos resultados da 1ª fase (SOUZA & DORNELAS, 2014) considerou-se como imprescindível a ouvida de usuários mais experientes sobre os efeitos e adequações futuras à disseminação da tecnologia. Para cumprir tal requisito, escolheu-se ouvir organizações públicas.

Esta seleção fez montar o *script* (guião) das entrevistas que foi levado para as sondagens nos órgãos públicos, escolhidos por tratarem com elementos mais próximos ao feito social que a *cloud computing* enverga. Por conveniência foram escolhidas cidades ícones da informática social no Brasil: Curitiba e Porto Alegre. Nelas foram conduzidas entrevistas semiestruturadas em profundidade com sete próceres de órgãos públicos, visando capturar categorias emergentes sobre o destino de uso da *cloud computing*. Os dados obtidos formam o cerne do presente relato.

Em sequência, sabe-se que um procedimento de análise em uma pesquisa objetiva sistematizar o exame dos dados coletados (FLICK, 2009). Como apresentado no desenho de pesquisa, este passo aconteceu logo após a finalização do ciclo de entrevistas e inspirou-se na proposta de análise da *grounded theory*, consolidada por Strauss e Corbin (1998). O processo de análise desses dados levou a conceituar na estrutura de análise: atribuição de um nome a um fenômeno, o qual abstraía um evento, objeto, ação, ou interação que tinha um significado para os pesquisadores; as categorias que, por sua vez, foram agrupamentos em um maior nível de abstração, para reduzir e agrupar esses conceitos. O modelo geral desta ação é exposto na Figura 3.

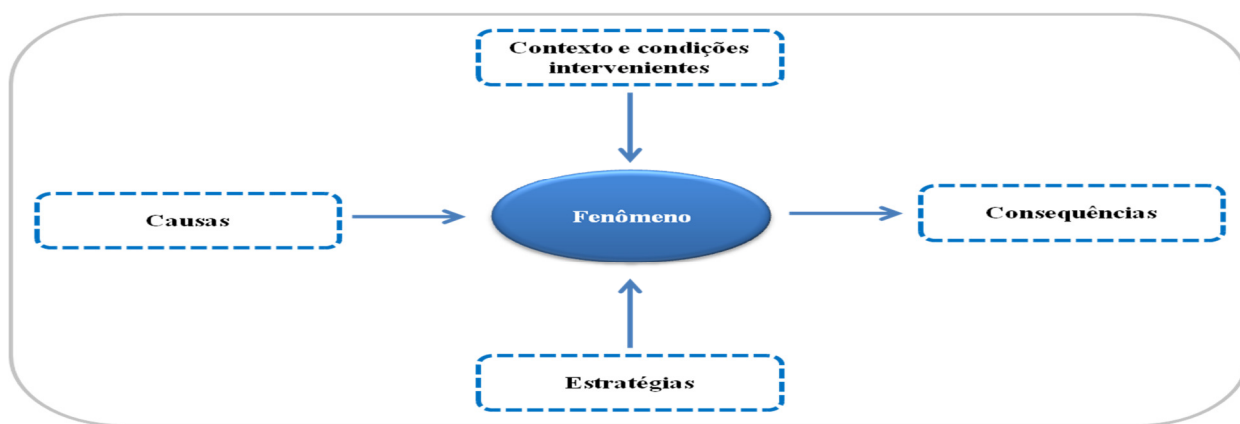


Figura 3 - Modelo geral para análise de dados das entrevistas de aprofundamento.

Fonte: Inspirado em Flick (2009).

A codificação sistemática buscou reduzir as falas a códigos, buscando descrever os aspectos apresentados no modelo geral para análise de dados. Essa redução, que aconteceu durante as várias fases de codificação, foi baseada em unidades de registro, unidade de contexto e categorias.

Por fim, às falas dos ouvidos foi aplicada a análise de conteúdo temática (BARDIN, 1977) para se obter a codificação aberta. As unidades de contexto e de registro serviram a gerar as causas, estratégias e condições intervenientes, as quais congregaram categorias, que direcionaram o fenômeno – dimensão agregadora da análise. O fenômeno, a seu turno, direcionou as consequências - conjecturas da interpretação do uso da cloud computing naquele fenômeno.

Concluindo esta seção, denota-se que aproveitou-se, como introdução à análise qualitativa deste relato, o resgate de dados constantes da 1ª fase da pesquisa, a fim de que em passant fossem mostrados alguns pormenores de evidências colhidas, angariadas com o uso da estatística descritiva simples sobre os 20 questionários antes processados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise aqui empreendida privilegia a interpretação geral dos resultados das entrevistas de survey e vale-se como dito de um pequeno preâmbulo resgatado da 1ª fase da pesquisa maior.

5.1. Análise sucinta dos questionários de survey

De início apurou-se a noção dos respondentes acerca da tecnologia *cloud computing*. De modo surpreendente, percebeu-se que 89% dos respondentes já tinham conhecimento sobre a tecnologia, seja por noticiário, seja por noção de mercado, seja por já ter tido contato. Este dado ratificou a tendência à afirmação de Martinez (2010) quanto à pujança persuasiva atrelada a esta tecnologia. Ademais, em detalhe, os respondentes perceberam a tecnologia da computação em nuvem, como uma tendência de migração da computação centralizada para a descentralizada.

Um interesse crucial da pesquisa era saber qual era o efetivo uso da tecnologia nas organizações. Neste quesito, conforme os respondentes, 72% em média afirmaram estar desfrutando de alguma variante dessa tecnologia, o que configura um percentual bastante elevado.

Também se buscou descobrir quais as motivações que levam uma organização a optar pelo uso do serviço de nuvem. As respostas indicam que se buscam produtividade e eficiência, pensando-se menos em custos (embora se pense).

O *constructo* chave escolhido para acobertar estas relações foi denominado de motivação para a escolha da tecnologia e se acha globalmente retratado na Figura 4. Nela nota-se que, embora globalmente haja uma ênfase maiúscula em custos, esta não aparenta ser a principal motivação de perfil gerencial, elemento que pode ser creditado à produtividade, seguida pela eficiência.

Duas preocupações predominaram na categoria outras: transparência e acessibilidade e estas duas foram essenciais à averiguação na 2ª etapa.

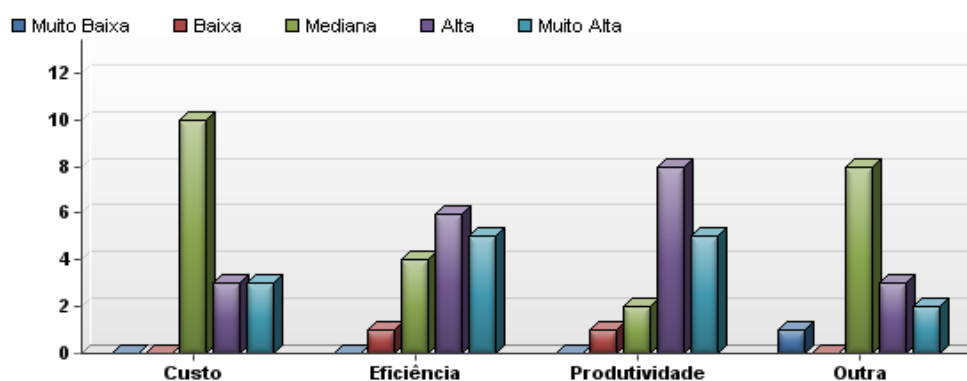


Figura 4 – Motivações para uso do serviço de *cloud*

Já com relação ao grau de dificuldade para se obter o serviço pretendido para uma área funcional, como uma rotina em nuvem, o que indicaria a chance concreta da organização migrar aquela atividade para *cloud computing*, elencaram-se como principais barreiras à migração, as menções contidas no Figura 5, pelas quais percebem-se preocupações com risco e segurança de estrutura computacional e em segundo plano com a disponibilidade de serviços, conforme previsto na literatura de apoio.

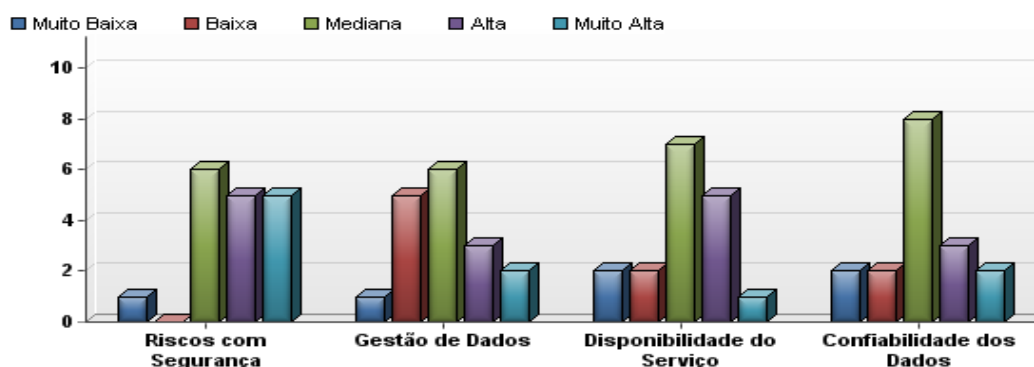


Figura 5 - Níveis de influência dos fatores que inibem a migração para a *cloud*

Isto apurado, fez-se menção de compreender o uso destas mesmas plataformas em nível efetivo da esfera governamental. Daí se suscitou tentar compreender como seria o uso da *cloud computing* em nível público, a fim de trazer mais aconchego para as hostes do governo e do cidadão.

5.2. A Etapa qualitativa da survey

A cidade de Curitiba é considerada quase que por unanimidade um polo de inovação e avanços em informática governamental, tanto que ostenta o rótulo de cidade inteligente. Naquela cidade foram entrevistados cinco próceres de alto escalão de empresas públicas em fins de agosto de 2014. Já Porto Alegre é considerada a metrópole da democracia participativa brasileira, e seu título é em muito baseado no uso da informática comunitária. Nela foram escutados dois próceres.

Os entrevistados falaram em seus locais de trabalho e concordaram em responder em formato livre às perguntas na medida em que estas fossem sendo formuladas, mas com liberdade para divagações.

A maioria dos entrevistados listou que o conceito em verdade é difuso e representa “um aperfeiçoamento, uma evolução da computação transacional” (Entrevistado PR01), a qual se coaduna com a perspectiva de Turban e Volonino (2013), que taxam a computação em nuvem como um avanço da computação descentralizada.

Segundo o curitibano de mais alto nível hierárquico ouvido, a grande vantagem desta opção de implementação de computação, “é que quem usa pode ter acesso à informação sem saber onde ela está”. Em arremate, os dois especialistas gaúchos ouvidos ratificaram esta desconformidade, quando afirmaram que em suas visões, a *cloud computing* era reconhecida apenas como sendo *data centers* para congregar informações disponíveis à sociedade. O arranjo das menções aqui anotadas a esta questão permite esboçar em respeito ao modelo de análise preconizado o seguinte arranjo.

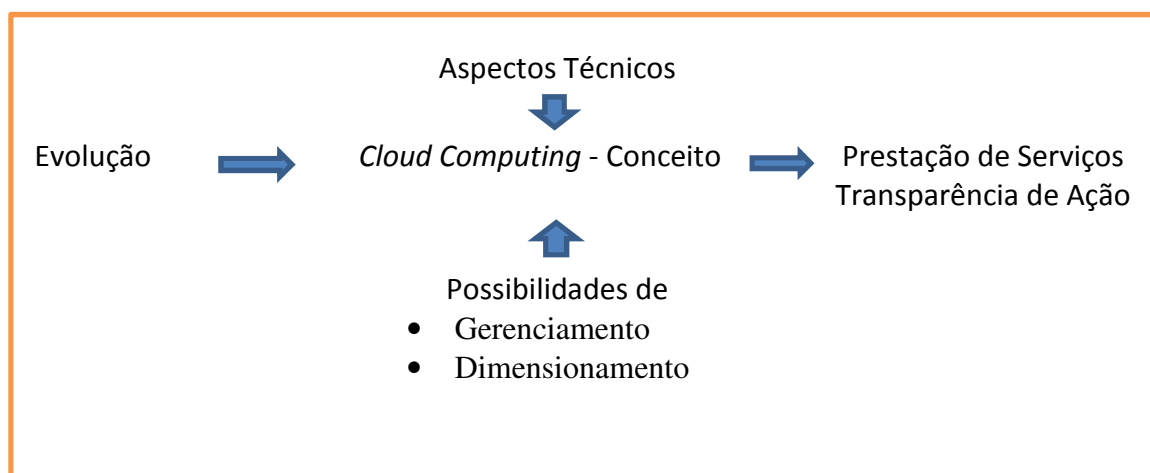


Figura 6 – Visão do fenômeno *cloud computing* na perspectiva dos entrevistados

A segunda questão arguia se as organizações estariam prontas para usar computação em nuvem, na forma como se concebe e para balizar as relações com os cidadãos.

Aqui houve uma pretensa convergência de perfil político institucional em Curitiba, pois emergiu fortemente a categoria de “estar pronto para poder responder aos anseios da sociedade” (Entrevistado PR04). Neste particular, o Entrevistado PR02 resumiu o espírito de encarar essa necessidade com duas ilustrações: a modernização da relação com a comunidade e a oferta de serviços céleres e de qualidade; ambas mapeadas em sua menção de que “o povo é moderno em seu cotidiano e não pode contar com um serviço arcaico enquanto prestação de atividades de governo”.

Já em Porto Alegre, a necessidade e a predisposição à adoção da *cloud computing* transitou pelos aspectos de “prestação de serviços comunitários, por uma maior proliferação dos canais de acesso, incluindo mídias e pontos de informática social” (Entrevistado RS01).

A noção mais forte deste questionamento leva à constatação de que a administração dessas cidades se vê compelida a estar em ponto para migrar para *cloud computing*, pela necessidade de ofertar serviços aos cidadãos.

A maioria dos ouvidos, em especial aqueles mais fincados na área de TIC, afirmou ser de fundamental importância compreender, descrever e modelar os processos suportados pela tecnologia da informação, independentemente de estes serem pensados as a service.

O Entrevistado PR05 foi mais além, caracterizando a centralidade do estado na modelagem:

“O governo está no meio de todos os processos; logo a modelagem entrante e sainte de seus elos deve ser prioritária, levando a uma solução de cadeia, onde o órgão de governo seja o cérebro, o centro das atividades”. (Entrevistado PR05).

No entanto, a dificuldade apontada tanto por curitibanos como por portalegrenses remonta ao fato de que hoje em dia, o setor público não oferta a contento a gestão dessas conexões. O modelo, quando existe, é estático e não oferta uma arquitetura que seja gerenciável de qualquer ponto.

“Os processos críticos ainda não são consolidados; isto é, ainda não se tem uma visão da Prefeitura e em consequência há pouco vislumbre para a visão da sociedade”. (Entrevistado PR03).

Contudo, mesmo assim, resta o problema das prioridades sobre quais processos podem ser diretamente desenvolvidos para nuvem, por exemplo, “através de parcerias ou maratonas *hackatom*.” (Entrevistado PR04).

Constatou-se, enfim, que se parte da operação interna é bem feita, as informações para as demandas externas ainda não existem e, portanto, seriam mais difíceis de aportarem em nuvem, e estas lides desembocam na seguinte mimese do fenômeno relativizado por processos.

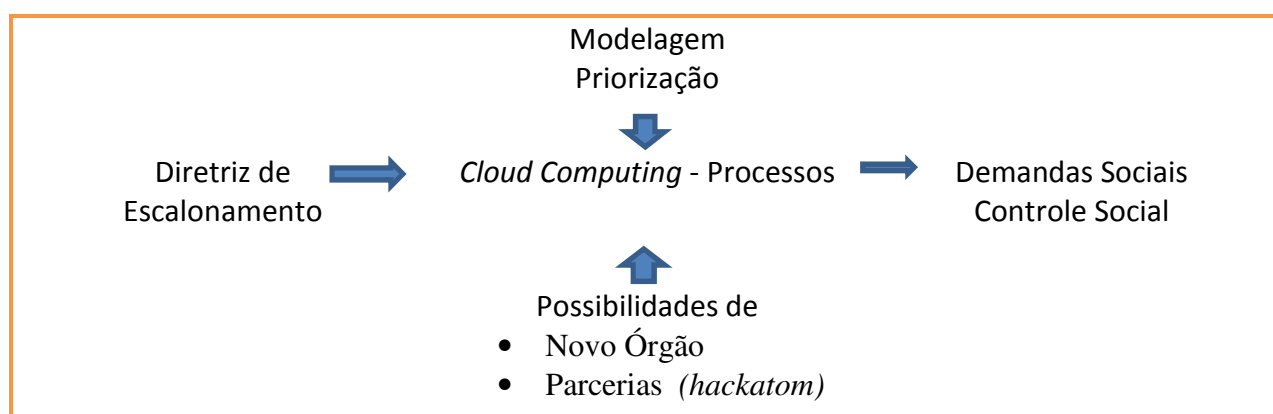


Figura 7 – Processo como fenômeno para *cloud computing* na perspectiva dos entrevistados.

As perguntas finais das entrevistas visavam buscar a relação, se percebida fosse, entre a tecnologia cloud e a inteligência baseada na TIC e em processos virtuais (OVERBY, 2008).

Os entrevistados em Curitiba apostaram em um mapeamento de atividades convertido em serviços, processos implementados em nuvem, que mudará completamente a face do governo que se quer implementar. “Neste caso a inteligência do governo também será outra. Se poderá fazer a análise dos fatos, dos movimentos e a partir desse mapeamento aliado a cloud, a plataforma de antecipação do governo vai ser completamente outra”. (Entrevistado PR01).

Já o entrevistado RS02 informou que a antecipação de demandas também flexibilizaria estipular aplicativos, indicando ainda que “tal demanda por aplicativos cresce, à medida que o assunto interessa e tenha perfil aglutinador em uso de sítios”.

6. SÍNTESE E CONCLUSÃO

O objetivo traçado para a pesquisa estimava compreender o fenômeno da cloud computing e destacar indicadores de seu uso e rumos no funcionamento das organizações.

Percebeu-se um conhecimento razoável acerca da computação em nuvem, mas, ao mesmo tempo, de certa forma confuso, em especial pela associação com a noção de data center. Foram percebidos óbices a uma

efetiva migração em todas as áreas funcionais das organizações pesquisadas. Tais óbices proveem de insegurança e má adequação dos processos às novas necessidades virtuais. Daí terem sido arroladas algumas formas mais notórias de organização de cloud, mas em geral, e como as mais presentes, fixaram-se aquelas em torno de terceirização de armazenamento de dados (DBaaS), infraestrutura (IaaS) e software (SaaS).

Buscou-se por complementaridade investigar a acepção da tecnologia de cloud computing nas hostes públicas de cidades exemplares e a constatação não foi diferente.

A cloud computing também é conhecida, mas é muito recepcionada com DBaaS na figura de data centers, onde se querem armazenados dados globais, detalhados, que permitam um governo eletrônico antecipativo. Daí a preocupação ainda ser muito centrada em: qualificação de serviços padronizados, proliferação de canais de acesso para a sociedade, estabelecimento de parcerias e de atos de transparência na gestão.

Por fim, foi pesquisado qual seria a contribuição de tecnologias como a cloud computing ao efetivo papel da informática social. Neste front, constatou-se que a migração de processos para nuvem seria um baluarte para garantir a continuidade de processo administrativo, mesmo que de início maciçamente para processos operacionais, e que a tecnologia é condição fundamental para que se alcance a computação inteligente e profícua ao cidadão, quer seja em cidades inteligentes quer seja em organizações inteligentes.

7. REFERÊNCIAS

- AGNES,D.P. **A virtualização de processos em organizações públicas: um estudo de caso na Polícia Civil do Estado do Rio Grande do Sul**. UFRGS. Porto Alegre. 2007.
- AMORIM , A. N. G. F. **Exportação de Software via Internet: Um Modelo Para Pequenas Empresas Brasileiras Recife**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração. UFPE, 2007.
- BALDAN, R. et al. **Gerenciamento de Processos de Negócios**. São Paulo: Editora Érica. 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARBOSA, A. F.; FARIA, F. I. de; PINTO, S. L. Governo eletrônico: um modelo de referência para a sua implementação. *In: CONGRESSO ANUAL DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO (CATI)*, 2004. **Anais...** São Paulo: FGV/EAESP.
- BHARDWAJ, S. Cloud Computing: a study of infrastructure as a service (IAAS). **International Journal of Engineering and Information Technology**. v. 2, n. 1. 2010.
- BUYAYA, R. ET AL. Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities. **The 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications**. 2008.
- CANO, C. B.; BECKER, J. L.; FREITAS, H. M. R. **A organização virtual no Espaço Cibernético**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- CARR, N. 2004. **Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage**. Book. 2004.
- CHOI, B. **Taxonomy and Survey of Cloud Computing Systems**. Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC. 2009.
- DAFT, R. **Administração**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas. 2008.
- DENNIS, A.R.; The Adoption and use of GSS in Project Teams: toward more participative processes and outcomes. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 2, p. 289-323, 2003.
- DIKAIKOS, M. PALLIS, G. KATSAROS, D. MEHRA, P. VAKALI, A. **Cloud computing**. IEEE publications. 2009
- DILLON, T. ET AL. **Cloud Computing: Issues and Challenges**. 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications. 2010.
- FLICK, U. **Introdução a Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GARCIA, T. POMAR, C.; HOESCHL, H. C. Democracy in the electronic government era. **Juridical Intelligence and Systems Institute**, v.146, p. 67-76, 2004.
- GEORGES, M.R.R Modelagem dos processo de negócio e especificação de um sistema de controle da produção na indústria de auto-adesivos. **JISTEM**. Vol 7. N. 3 São Paulo. 2010.

- GULLEDGE JR, T. R.; SOMMER, R. A. Business process management: public sector implications. **Business Process Management Journal**, v.8, n.4, p. 364-376, 2002.
- JAIN, L; BHARDWAJ, S. Enterprise Cloud Computing: Key Considerations for Adoption. **International Journal of Engineering and IT**. v. 2, n. 2, 2010.
- KARTHIKEYAN, N.; SUKANESH, R. Case Study on Software as a Service (SaaS) in India. **European Journal of Scientific Research**, v. 69, n. 3, 2012. p. 461-472.
- KONTZER, T. **Virtualization as a toll for agile I.T.** 2010. Disponível em: <http://apps.isiknowledge.com> , Acesso 26 out. de 2015
- LAIA, M. M. et al. Electronic Government Policies in Brazil: Context, ICT Management and Outcomes. **Revista Administração de Empresas**. v.51, n.1, p. 43-57, 2011.
- LAUDON; K. LAUDON. **Sistemas de informação gerencial**. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall. 2011.
- LÈVY, Pierre. **Cibercultura**. Editora 34, 2010.
- LÖFSTEDT, U. E-government: Assessment of current research and some proposals for future directions. **International Journal of Public Information Systems**, v.1, p. 39-52, 2005.
- LUCAS, H. 2009. **Tecnologia da Informação e comércio eletrônico**. Rio de Janeiro: Campus. 2009.
- MARCON JÚNIOR, Arlindo. et al. **Aspectos de segurança e privacidade em ambientes de computação em nuvem**. Fortaleza, 2010. Disponível em: http://www.insert.uece.br/sbseg2010/anais/04_minicursos/minicurso_02.pdf Acesso em: 09 abr. 2011
- MARTINEZ, Eduardo. **Você sabe o que é SaaS, PaaS e IaaS?** Disponível em: <http://readwriteweb.com.br/2010/06/07/voce-sabe-o-que-e-saas-paas-e-iaas/> Acesso em: 10 abr. 2011.
- NOOR, S. A. A Proposed Architecture of Cloud Computing for Education System in Bangladesh and the Impact on Current Education System. **International Journal of Computer Science and Network Security**. v. 10, n. 10, 2010.
- OVERBY, E. Process Virtualization Theory and the Impact of Information Technology. **Organization Science**, v. 19, n. 2, p. 277-291, mar./abr., 2008.
- OVERBY, E.; KONSZYNSKI, B. **Task-technology fit and process virtualization theory: an integrated model and empirical test**. Atlanta, Georgia, USA: Emory Public Law, 2010. (Research Paper, n. 10-96). Acesso em 12 jan. 2015.
- OVERBY, E.; KONSZYNSKI, B. Process virtualization: a theme and theory for the information systems discipline. In: **ACADEMY OF MANAGEMENT MEETING**, 2008, Anaheim, CA, USA. Acesso em 20 jan. 2015.
- PEREIRA, L. C. B. Estratégia e estrutura para um novo Estado. **Revista de Economia Política**, v.17, n.3, p.24-38, 1997.
- PERES, A. **A importância da gestão de conhecimento nas empresas**. Disponível em www.vivencial.com.br acesso em 12.04.1987
- RAWTANI, M. R. **Achieving Knowledge Management Through Cloud Computing**. 8th Convention PLANNER. 2012.
- SANCHEZ, O. A. O poder burocrático e o controle da informação. **Lua Nova**, n. 58, p. 89 – 119, 2003.
- SELAMAT, M. H. ET AL. Knowledge management framework in a technology support environment. **International Journal of Computer Science**. v. 6, n. 8, 2006.
- SILVEIRA, S. A. Inclusão Digital, software livre e globalização contra-hegemônica. **Parcerias Estratégicas**, n. 20, 2005.
- SOUZA, Flávio R. C.; MOREIRA, Leandro O.; MACHADO, Javam C. **Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios**. 2009. Disponível em: www.ufpi.br/ercemapi/arquivos/file/minicurso/mc7.pdf. Acessado em: 12 setembro 2012.
- SOUZA, Kassia R.R; DORNELAS, Jairo S. **Os perigos aninhados atrás do verso: nuvem sem rumo é assim mesmo. Relatório PIBIC – UFPE**. 2014.
- STAIR, R. REYNOLDS, W. **Princípios de sistemas de informação**. 9ª Ed. São Paulo: Thomson. 2011.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. M. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. London: SAGE Publications, 1998.
- TURBAN, Efraim. VOLONINO, Linda. **Tecnologia da informação para gestão: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- UNDERDAHL, Brian. **BPM for dummies**. New York: John Wiley and Sons: 2008.
- VERAS, M. **Cloud Computing: nova arquitetura de TI**. São Paulo: Brasport. 2012.
- VOUK, M., A. Cloud Computing – Issues, Research and Implementations. **Journal of Computing and Information Technology – CIT**. v. 16, n. 4, 2008. p. 235-246.
- WESKE, M. **Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures**. New York: Springer, 2007.

Impressão 3D - Perspetivas de adoção na Indústria Portuguesa

3D Printing – Adoption Perspectives in the Portuguese Industry

Sérgio Santos, NOVA Information Management School, Portugal, m2014044@novaims.unl.pt

Vítor Santos, NOVA Information Management School, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

O principal objetivo deste estudo é analisar as perspetivas de adoção da impressão 3D a curto, médio e longo prazo na indústria nacional. Foram estudadas as principais finalidades dadas às peças provenientes desta tecnologia, os principais setores onde esta é ou possa ser mais usada, as principais razões que potenciam a adoção desta e as principais barreiras na sua adoção.

Os dados foram recolhidos através de questionários lançados a 600 organizações, obtendo-se 44 inquéritos válidos.

A perceção da existência desta tecnologia é elevada, 97% dos inquiridos reconhece a sua existência, o grau de adoção é relativamente baixo, onde 19% já usa a mesma.

A principal finalidade dada às peças obtidas e razão que potencia a sua adoção é a prototipagem, os setores que já usam esta tecnologia são; investigação e desenvolvimento; fabricação de artigos de borracha. A principal barreira na sua adoção é a fraca capacidade das impressoras disponíveis.

Palavras-chave: Impressão 3D; Indústria Transformadora

Abstract

This study has as main objective to analyse the 3D printing adoption perspectives in a short, medium and long term in the Portuguese industry. It was also studied the main purposes given to the 3D printed parts, the main sectors where this technology is or may be applied, the main reasons that potentiate the technology adoption and the main adoption barriers.

The data was collected through surveys from 600 organizations, where were obtained 44 valid surveys.

The perception of the existence of this technology is high, 97% of the respondents acknowledge the same, the adoption rate still is low, only 19% already use it

The main purpose given to the obtained parts and the main reason that potentiates his adoption is prototyping and the sectors that already use this technology are research & development and rubber manufacturers. The main adoption barrier is the low capacity of available printers.

Keywords: 3D Printing; Manufacturing

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica competitiva da impressão 3D poderá alterar o *modus operandi* da indústria como a conhecemos, como referiu o presidente dos EUA, Barack Obama, em 2013, esta tecnologia “tem o potencial de revolucionar a forma como fazemos quase tudo”¹.

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Yw1jAdMgsW8>. Acesso: Agosto 2015.

O estudo da consultora PwC [McCutcheon et al., 2014] realizado em 2014 nos EUA, a 100 empresas ligadas à indústria, verificou que 66.7% destas já estão de alguma forma a adotar esta tecnologia. O mesmo indica que 24.7% destas planeiam adotar esta tecnologia num futuro próximo, onde 5.2% pretende adotar esta durante 2015, 10.3% nos próximos 3 anos e 9.2% a mais de 3 anos.

Neste trabalho pretende-se estudar as perspetivas de adoção da impressão 3D na indústria portuguesa. Será também objetivo estudar os horizontes temporais em que esta possa vir a ser adotada; estudar as principais finalidades com que esta tecnologia possa ser usada, nas empresas que adotaram ou planeiem vir a adotar; estudar os principais setores industriais onde esta é ou potencialmente possa vir a ser mais usada; identificar as principais razões que potenciam a sua adoção e as atuais e potenciais barreiras na implementação desta tecnologia. Não se pretende estudar modelos de adoção.

A primeira secção deste trabalho aborda a impressão 3D, sendo realizada uma breve descrição das vantagens e limitações desta face aos processos produtivos atuais. A segunda secção aborda a indústria portuguesa, sendo realizada uma análise da distribuição das sociedades por setor de atividade e por região. Na terceira secção é apresentada a metodologia de estudo. Na quarta secção é realizada a análise dos resultados obtidos. Na quinta secção, são apresentadas as principais conclusões.

2. IMPRESSÃO 3D

A impressão 3D apresenta como vantagens a possibilidade de personalizar e desenvolver produtos com designs complexos, sem que o seu custo de produção aumente exponencialmente, encurtar o ciclo de desenvolvimento do produto reduzindo a necessidade de criar ferramentas para o mesmo [Cotteleer et al., 2013]. Permite; reduzir desperdícios de matéria – prima [Campbell et al., 2012]; produzir economicamente pequenos lotes; reduzido controlo humano dado o processo de impressão ser controlado por computador [Pirjan et al., 2013].

A impressão 3D apresenta como limitações; elevado custo de aquisição dos equipamentos de impressão; produção não económica para grandes lotes; escolha reduzida de materiais de impressão e cores [Berman, 2012]; tempos de impressão relativamente elevados; peças tendem a mostrar uma resistência não – uniforme [Campbell et al., 2012]; vaga legislação e regulamentação dos objetos que podem ser impressos e normas que os materiais de impressão devem apresentar [Pirjan et al., 2013].

3. INDÚSTRIA PORTUGUESA

A economia portuguesa em 2013 apresentava um total de 1.097.492 empresas não financeiras ativas, destas, 741.832 são empresas individuais não financeiras e 355.660 são sociedades não financeiras. As sociedades não financeiras apresentam a seguinte distribuição por setor de atividade; comércio (26.6%); Outros Serviços (24.0%); Construção e Atividades Imobiliárias (17.9%); Indústria (10.8%), Alojamento e Restauração (9.2%); Transporte e Armazenagem (5.0%); Agricultura e Pescas (3.5%); Informação e Comunicação (2.5%) e Energia e Água (0.5%) [Instituto Nacional de Estatística, 2013].

A dispersão geográfica da indústria portuguesa em 2011 apresentava a seguinte distribuição; Norte (47.5%); Centro (24.3%); Lisboa e Vale do Tejo (16.6%); Alentejo (6.1%); Algarve (2.7%); Açores (1.6%); Madeira (1.2%) [Oliveira, 2014].

4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A população-alvo deste estudo são as empresas pertencentes à Secção C do CAE [INE, 2007]. A escolha desta secção deve-se ao facto, de existirem indicações de que esta tecnologia já é aplicada em alguns destes setores, segundo o relatório da consultora Wohlers [Wohlers, 2012].

Neste estudo, os dados foram obtidos através da realização de um questionário. A recolha de respostas decorreu durante as semanas 42 a 46 de 2015. Este foi enviado a um total de 600 empresas, sendo obtidos 44 questionários válidos. Para o tratamento de dados, foi usado como método de análise a estatística descritiva.

O questionário inicia-se com um denominador comum, onde o respondente tem de identificar o sector a que pertence.

Ao longo deste existem quatro questões filtro, que posteriormente permitirão a criação de grupos consoante as intenções de adoção desta tecnologia.

Na primeira questão “filtro”, é questionado se o respondente sabe o que é a tecnologia. Caso não saiba o questionário termina, dado o seu *feedback* não acrescentar valor.

Em caso afirmativo, segue-se uma segunda questão “filtro”, onde é questionado se a organização deste usa atualmente a tecnologia, sendo apresentadas três respostas possíveis:

- Sim, usa atualmente a tecnologia;
- Não, mas planeia adotar;
- Não, nem tenciona adotar.

Consoante as respostas obtidas, os respondentes serão segmentados em três grupos, agregando os mesmos em função da sua intenção de adoção:

- “Early Adopters” - respondentes que já usam a tecnologia;
- “Planning Adopters” - respondentes que planeiam usar a tecnologia;
- “Non Adopters” - respondentes que não tencionam adotar a tecnologia.

Para cada um dos grupos, são apresentadas sequências de questões distintas. No caso dos “Early Adopters” estas obedecem à seguinte sequência:

- Há quanto tempo usa esta tecnologia;
- Quantos equipamentos de impressão 3D existem na organização;
- Qual o grau de investimento anual realizado pelo departamento que usa a tecnologia;

- Quais as razões que levam a adotar esta tecnologia. Opções de resposta baseadas no relatório da consultora Gartner [Basilieri et al., 2014];
- Quais as finalidades dadas às peças obtidas. Opções de resposta apresentadas com base no estudo da consultora Wohlers [Wohlers, 2012];
- Quais as dificuldades sentidas na adoção desta tecnologia. Opções de resposta apresentadas com base no estudo da consultora Sculpteo [Simonot et al., 2015].

As questões colocadas aos “Planning Adopters” obedecem à seguinte sequência:

- Em que horizonte temporal planeia adotar a tecnologia;
- Quais as potenciais finalidades das peças a obter;
- Quais as razões que levam à adoção desta tecnologia. Opções de resposta baseadas no estudo apresentado na quarta questão do grupo “Early Adopters”;
- Quais as principais dificuldades antecipadas na adoção desta tecnologia. Opções de resposta baseadas no estudo apresentado na sexta questão do grupo “Early Adopters”;

No grupo dos “Non Adopters” questionou-se quais as razões da não adoção desta tecnologia.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Na análise de dados, caracterizou-se a distribuição dos respondentes por setor industrial. Na tabela 1 está representada essa distribuição.

INDÚSTRIA	FREQUÊNCIA	PERCENTAGEM
Calçado	3	6.8%
Fabricação de artigos de borracha	5	11.4%
Fabricação de equipamentos elétricos e de ótica	8	18.2%
Fabricação de máquinas e equipamentos	5	11.4%
Fabricação de moldes metálicos	9	20.5%
Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	5	11.4%
Fabricação de veículos automóveis, reboques e semi-reboques	7	15.9%
Investigação e desenvolvimento	2	4.5%
Total	44	100 %

Tabela 11 – Distribuição dos inquiridos por setor industrial (Fonte: Elaborado pelo Autor)

Verifica-se uma elevada percepção da existência desta tecnologia, 93% sabe o que esta representa e 7% aparenta não saber o que esta é.

Os inquiridos que afirmaram desconhecer a tecnologia terminaram o inquérito nesta questão, uma vez que o seu *feedback* não acrescentaria valor ao estudo.

Adicionalmente, 61% dos inquiridos não usa esta tecnologia, existindo uma baixa adesão (19%) e uma baixa intenção de adoção (20%). A figura 1 mostra os resultados obtidos na questão “A sua organização usa atualmente a impressão 3D?”.

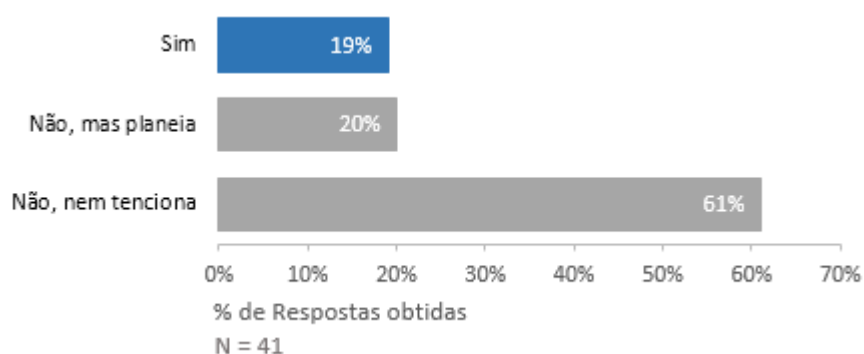


Figura 2 – Resultados da questão “A sua organização usa atualmente a impressão 3D?” (Fonte: Elaborado pelo Autor)

Organizando os dados de intenção de adoção por setor industrial, verifica-se que o setor com maior adesão é a investigação e desenvolvimento e o setor com maior intenção de adoção é o calçado, como se pode ver na figura 2.

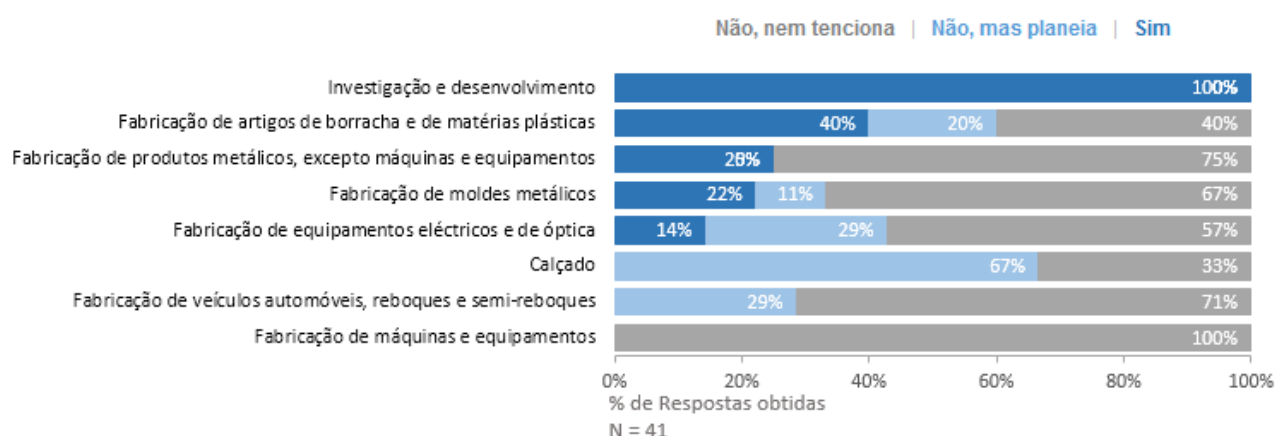


Figura 3 – Resultados da questão “A sua organização usa atualmente a impressão 3D?” por setor industrial (Fonte: Elaborado pelo Autor)

Realizou-se uma análise de *clusters*, onde os inquiridos foram agrupados consoante a intenção de adoção. Foram obtidos três grupos, os “Early Adopters”, “Planning Adopters” e os “Non Adopters” com 8, 8 e 25 inquiridos, respetivamente.

O grupo dos “Early Adopters” revela que 75% destes usam a impressão 3D há mais de 24 meses, os restantes 25% usam há mais de 18 e menos de 24 meses.

Verificou-se que 63% não possui equipamentos de impressão subcontratando este serviço, 25% possui um equipamento de impressão e 13% possui dois equipamentos.

Verificou-se que todos os inquiridos investem 5% do orçamento anual do departamento que usa esta tecnologia.

A principal finalidade dada às peças resultantes da impressão 3D é a prototipagem (30%). A figura 3 mostra os resultados obtidos nesta questão.

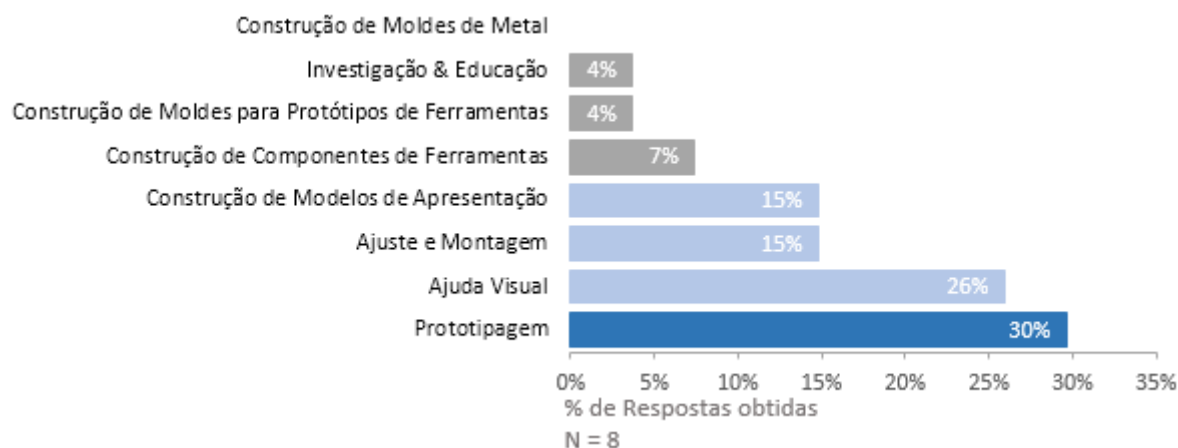


Figura 4 - Resultados da questão “Com que finalidades são usadas as peças obtidas através da impressão 3D?” (Fonte: Elaborado pelo Autor)

A razão mais relevante para este grupo adotar a tecnologia é a prototipagem (27%). A figura 4 mostra os resultados obtidos nesta questão.

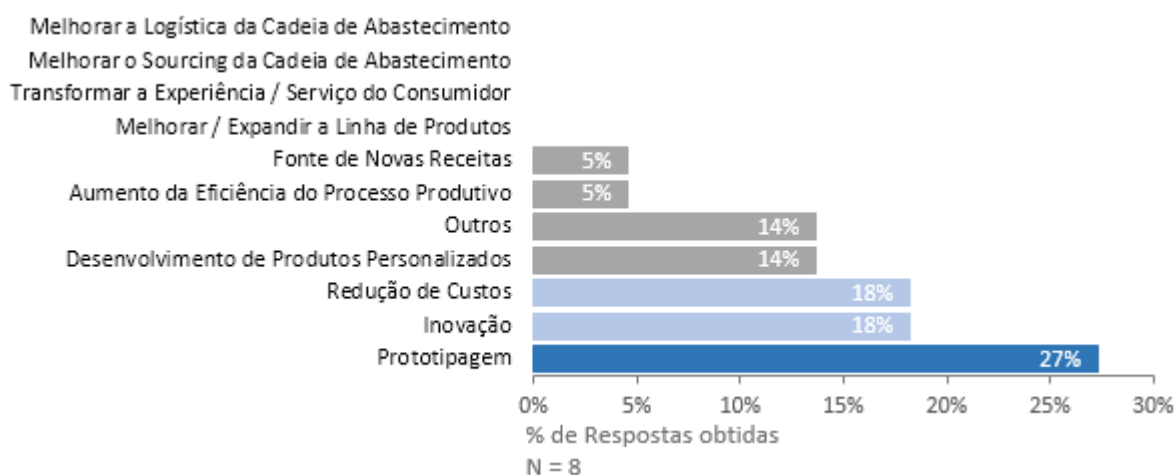


Figura 5 - Resultados da questão “O que levou a sua organização a adotar a tecnologia de impressão 3D?” (Fonte: Elaborado pelo Autor)

As principais dificuldades sentidas na adoção desta tecnologia são; fraca capacidade e consistência das impressoras disponíveis (55%); elevados custos dos equipamentos e consumíveis (18%); falta de perceção das necessidades dos clientes (9.1%).

Nos “Planning Adopters”, verificou-se que 50% deste grupo pretende adotar esta tecnologia dentro de 3 anos e os restantes 50%, num período superior a 3 anos.

As três potenciais finalidades a dar às peças a obter serão; prototipagem (25%), ajuda visual (19%); construção de modelos de apresentação (16%).

As três principais razões que aparentam ter maior relevo para a adoção desta tecnologia são; prototipagem (24%); desenvolvimento de produtos personalizados (17%); inovação (14%).

As principais dificuldades antecipadas na adoção desta tecnologia são; elevados custos dos equipamentos e consumíveis (53%); fraca capacidade e consistência das impressoras disponíveis (47%).

Nos “Non Adopters”, a principal razão que leva à não adoção da tecnologia é a não aplicabilidade aos processos produtivos (24%). A figura 5 mostra os resultados obtidos nesta questão.

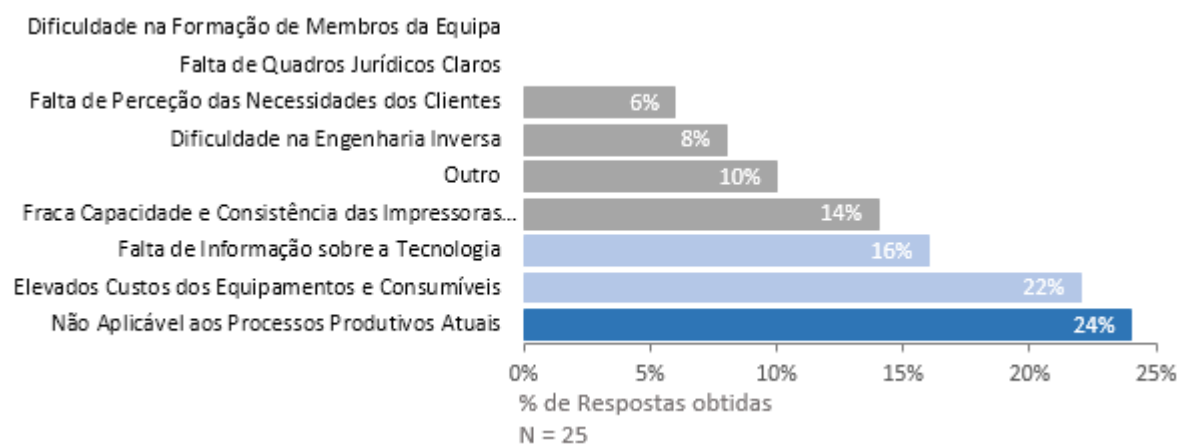


Figura 6 - Resultados da questão “O que leva a sua organização a não adotar a impressão 3D?” (Fonte: Elaborado pelo Autor)

6. CONCLUSÕES

Face aos objetivos que o trabalho se propunha responder, ao nível da adoção da tecnologia, verifica-se uma baixa taxa de adoção, onde 19% dos inquiridos usa a mesma, 20% planeia adotar e 61% não usa nem planeia adotar. Relativamente às organizações que planeiam adotar, aparentemente, 50% irá fazê-lo num período até três anos e os restantes 50% num período superior a três anos.

Os três setores industriais que aparentam já estar a usar esta tecnologia são; investigação e desenvolvimento (100%), fabricação de artigos de borracha (40%) e fabricação de produtos metálicos (25%).

Os três principais setores que aparentam apresentar interesse em adotar esta tecnologia são; calçado (67%); fabricação de equipamentos elétricos (29%); fabricação de veículos automóveis (29%).

As três principais finalidades que aparentemente levaram os “Early Adopters” a adotar a tecnologia são; prototipagem (27%); inovação (18%); redução de custos (18%). Nos “Planning Adopters” as três principais razões que levarão à adoção desta tecnologia são; prototipagem (24%); desenvolvimento de produtos personalizados (17%); inovação (14%).

As três principais finalidades aparentemente dadas às peças obtidas através desta tecnologia pelos “Early Adopters” são; prototipagem (30%); ajuda visual (26%) e construção de modelos de apresentação (15%). Para os “Planning Adopters” as três principais finalidades a ser dadas às peças serão; prototipagem (25%); ajuda visual (19%) e construção de modelos de apresentação (16%).

As principais barreiras existentes na implementação desta tecnologia, para os “Early Adopters” são; fraca capacidade e consistência das impressoras disponíveis (55%); elevados custos dos equipamentos e consumíveis (18%). Para os “Planning Adopters”, as barreiras antecipadas na adoção desta tecnologia são; elevados custos dos equipamentos e consumíveis (53%), e a fraca capacidade e consistência das impressoras disponíveis (47%).

6.1. Limitações

A principal limitação deste trabalho prende-se com a dificuldade na obtenção de resposta aos questionários. Em segundo lugar, para se obter um estudo de referência sobre as perspetivas de adoção desta tecnologia, seria necessário abranger o maior número de organizações existentes na indústria nacional.

6.2. Trabalho Futuro

Considerando os dados e limitações apresentadas, sugere-se que este trabalho sirva como ponto de partida para futuramente aprofundar os resultados obtidos, tal como entender a não aplicabilidade desta tecnologia nos processos de manufatura dos “Non Adopters”.

7. REFERÊNCIAS

- BASILIERI P and SHAH Z (2014) *Gartner Survey Reveals That High Acquisition and Start-Up Costs Are Delaying Investment in 3D Printers* Available at: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2940117> (accessed 30/07/15).
- BERMAN B (2012) 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons* 55(2), 155–162. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2011.11.003>.
- CAMPBELL, THOMAS WILLIAMS, CHRISTOPHER IVANOVA, OLGA GARRETT B (2012) *Strategic Foresight Report*
- COTTELEER M, MAHTO M and HOLDOWSKY J (2013) *The 3D opportunity primer*
- INE (2007) *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas*
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA I. (2013) *Empresas em Portugal 2013*
- MCCUTCHEON R, PETHIKC R, BONO B and THUT M (2014) *3D printing and the new shape of industrial manufacturing* Available at: http://www.pwc.com/us/en/industrial-products/assets/3d-printing-next_manufacturing-chart-pack-pwc.pdf (accessed 07/06/15).
- OLIVEIRA E (2014) *Portugal : Uma síntese estatística regional até ao nível de município*
- PÎRJAN A and PETROȘANU D-M (2013) The impact of 3d printing technology on the society and economy. *Journal of Information Systems and Operations Management*. 7(2), 3 – 5.
- SIMONOT A, CASSAIGNAU A and CORÉ-BAILLAIS M (2015) The State of 3D Printing. 44(60).
- WOHLERS T (2012) Wohlers Report 2012: State of Industry, Wohlers Associates Inc., USA.

Instalação e Capacitação de um Centro de Suporte de Serviços TI

Installation and capacity building of an IT Service Support Center

Carla Cristina Cacho¹, José Carlos Nascimento² e Jorge Oliveira e Sá³

Universidade do Minho, Portugal

a7666@alunos.uminho.pt

jcn@dsi.uminho.pt

jos@dsi.uminho.pt

Resumo

Os clientes dos Sistema de Informação em Saúde (profissionais e cidadãos) esperam um alto nível de disponibilidade e qualidade dos diferentes produtos e serviços, assim é imperativo garantir um serviço de apoio que forneça uma resposta atempada às solicitações existentes por parte dos clientes. Deste modo foi realizada a instalação e capacitação de uma unidade profissional para apoiar serviços de TI, denominada de Centro de Suporte numa organização do setor público estatal que presta serviços na área da saúde.

A estratégia de investigação seguida foi estudo de caso com o objetivo de descrever o processo de capacitação e os impactos resultantes.

Como resultado obteve-se uma transformação organização com impacto e melhorias ao nível do trabalho individual dos elementos das equipas de desenvolvimento, bem como melhorias ao nível da gestão da atividade de suporte. Finalmente, os clientes conseguem obter um melhor serviço ao nível de tempos de resposta na resolução dos problemas apresentados.

Palavras chave: Gestão de Serviços TI; ITIL®; Gestão de Projetos; Processo de Instalação e Capacitação Serviços TI

Abstract

Customers of Health Information Systems (professionals and citizens) expect a high level of availability and quality of different products and services, so it must be guaranteed a support service to provide a timely response to requests from existing customers. Thus the installation and capacity building of a professional unit to support IT services, called Support Center, was carried out in an organization of the public sector that provides services in the health sector.

The research strategy that was followed was case study in order to describe the process of capacity building and the resulting impacts.

As a result we obtained an organizational transformation with impacts and improvements in the work of the individual elements of the development teams, as well as improvements in the management of the support activity. Finally, customers can get better service at the level of response times in solving the problems presented.

Keywords: IT Service Management; ITIL®; Project management; IT Services Installation and capacity building Process

1. INTRODUÇÃO

Atualmente as Tecnologias de Informação (TI) e Sistemas de Informação (SI) são um dos elementos que contribuem para o sucesso do governo central, particularmente na área da saúde.

Os Sistemas de Informação de Saúde (SIS) são cada vez mais utilizados pelos diferentes atores (profissionais de saúde, pessoal técnico e administrativo, gestores, decisores políticos, etc.) para executarem suas tarefas, por outro lado assiste-se a uma crescente interação por parte de cidadãos comuns através do consumo de serviços da área da saúde disponibilizados via *Internet*. Assim espera-se produtividade e a eficiência do trabalho no primeiro caso e simplificação do acesso aos serviços no segundo caso, no entanto todos dependem da disponibilidade e qualidade dos diferentes produtos e serviços existentes no SIS.

Apesar de ser reconhecido que um dos pontos críticos para a manutenção de um elevado grau de satisfação dos clientes consiste na qualidade do serviço "pós-venda" (neste caso, o pós-entrega), no entanto poucas organizações oferecem um serviço de apoio profissional.

A estratégia de investigação seguida foi estudo de caso e o posicionamento epistemológico que assenta na interpretação e construção da realidade e não na sua descoberta, resultando dessa forma obtenção de conhecimento [Stake, 1994]. Um estudo de caso pode ser algo concreto ou bem definido, como um indivíduo, um grupo, ou uma organização, mas também pode ser algo abstrato como decisões, programas, processos de implementação ou mudanças organizacionais [Yin, 2012] [Stake, 1999] [Rodríguez et al., 1999]. Em suma um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos [Yin, 2005].

O objetivo deste trabalho consiste em descrever o processo de capacitação de uma unidade profissional denominada de Centro de Suporte (CS) e nas mudanças organizacionais resultantes numa organização da área da saúde, capaz de responder às necessidades dos seus clientes. A unidade CS irá ser capacitada com base nas melhores práticas profissionais, nomeadamente *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL®) e *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

ITIL® é um conjunto de melhores práticas profissionais a aplicar na conceção, implementação, operação e manutenção de serviços de TI [Axelos, 2007] [Hanna e Rance, 2007]. Embora existam muitas outras *frameworks*, o ITIL tornou-se a mais popular na implementação da Gestão de Serviços de TI [Brenner, 2006] [Hochstein et al., 2005] e, como resultado, é a *framework* de seleção da maioria das organizações [Ayat et al., 2009].

PMBOK é um conjunto de melhores práticas profissionais usadas em gestão de projetos, organizado pelo Instituto PMI; é considerada a base de conhecimentos sobre gestão de projetos pelos profissionais da área [PMI, 2008].

O artigo está estruturado como: secção 1 – introdução, com as motivações, objetivos e estratégia de investigação; secção 2 - descreve a organização, as estruturas envolvidas no projeto e as responsabilidades da unidade de SC; secção 3 – enquadra as abordagens seguidas e descreve o processo de instalação e capacitação do CS; secção 4 – apresenta os principais resultados alcançados; e a secção 5 - apresenta as conclusões.

2. CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO

Missão

A organização em estudo pertence ao sector público estatal e é uma organização que desde 2012 tem dois tipos de atividades: desenvolvimento, operação e manutenção de sistemas de TI em saúde; e definição de normas, procedimentos e políticas que conduzam a interoperabilidade e segurança de SIS e serviços facilitando o alinhamento estratégico, a cooperação e o aperfeiçoamento de competências nestas áreas.

Problema

O número de pedidos de suporte não para de crescer, estes pedidos são encaminhados para as equipas de desenvolvimento obrigando que os seus elementos interrompam o trabalho em curso para procurar soluções. Os pedidos de suporte são atribuídos de forma mais ou menos aleatória ao pessoal técnico das equipas, não garantindo que o elemento selecionado e a solução encontrada sejam os mais adequados e satisfatórios, esta situação provoca que, se surgirem pedidos distintos, mas reportando o mesmo problema, a solução encontrada e proposta possa ser radicalmente diferente. Verifica-se que não é tido em conta a prioridade na resolução de problemas e que não existe uma emissão de relatórios concertada com indicadores de desempenho sobre o funcionamento desta atividade de suporte.

Perante este problema foi decidido instalar e capacitar uma unidade profissional de TI de serviços de suporte - chamada CS, capaz de suportar as necessidades de seus clientes.

Nova Unidade Organizacional

A unidade CS foi criada na área de Produção e Suporte (PS) que por sua vez está debaixo da alçada do Departamento de Sistemas de Informação. O coordenador da PS, para a unidade do CS, é responsável por definir o plano de desenvolvimento, capacitar a unidade com recursos tecnológicos, humanos e novos serviços a prestar e fornecer relatórios com indicadores de desempenho/qualidade das atividades da unidade. O coordenador do CS é responsável pela execução do plano de desenvolvimento da unidade; da gestão operacional (logísticos, recursos humanos e técnicos); de produzir relatórios com informações sobre as atividades realizadas; e de prestar informações aos gestores sobre temas/assuntos/satisfação dos utilizadores do projeto.

3. INSTALAÇÃO E CAPACITAÇÃO DO CS

A instalação e capacitação do CS é suportada por dois referenciais que permitem identificar as melhores práticas profissionais, o primeiro orientado para a gestão de serviços em TI de forma a estarem alinhadas com a missão da organização, denominada de ITIL[®] [Hanna e Rance, 2007], [Scarborough, 2012] e o segundo orientado para a gestão de projetos, denominada PMBOK [PMI, 2008], ver tabela 1.

REFERENCIAL	ITIL® V3 FOUNDATIONS – INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY	PMBOK – PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE
Orientação do Referencial	Conjunto de melhores práticas para operações e gestão de serviços de TI (como gestão de <i>service desk</i> , incidente, mudança, capacidade, nível de serviço e segurança). O ITIL® rastreia problemas em áreas de serviço de TI como <i>helpdesk</i> , suporte a aplicações, distribuição de <i>software</i> e suporte a sistemas de contacto com o cliente. O ITIL® rastreia, por exemplo, as mudanças feitas em sistemas operacionais.	Gestão de Projetos Definição de Projeto Ciclo de Vida do Projeto
Órgão Regulamentador	ITSMF	PMI
Pontos Fortes	Amplamente adotado, amadurecido, detalhado e focado em questões de qualidade operacional e produção de TI.	Modelo de referência em todo o mundo; fornece um guia, uma linguagem comum para a adoção das suas práticas, tem uma abordagem descritiva (o que deve ser feito); não é voltado só para TI
Foco	Melhores práticas para TI como negócio Foco na gestão dos serviços em TI	Foco em Projetos com ênfase em Pessoas (orientado ao Gestor de Projetos)

Tabela 1 – Caracterização sumária dos referenciais utilizados [Inform-IT 2007] [PMI 2008]

Processo de Instalação e Capacitação

Após adoção do referencial ITIL® e de pesquisa de experiências de boas práticas na implementação de Serviços TI verificou-se que o Processo GESTUS ITIL [Andrade e Moura, 2009] poderia, mediante adaptações, ser utilizado como “fio condutor” na capacitação do CS.

O processo, reconhecido pelo autor como um Processo de Implementação de Práticas ITIL® para a Gestão de Serviços de TI, visa fornecer orientações sobre como planejar, executar e controlar fases e atividades que facilitem a implementação das boas práticas de Gestão de Serviços de TI especificadas nos domínios de Suporte de Serviços e Entrega de Serviços do ITIL® [Graupner et al., 2009], e, em simultâneo, reduzir as dificuldades encontradas por organizações na implementação das práticas do ITIL® [Nicewicz-Modrzewska e Stolarski, 2008] [Sharifi et al., 2008].

A adaptação efetuada implicou que o conceito de Serviço TI identificado no Processo GESTUS ITIL seja entendido como Serviço de Suporte a Serviços TI e foram modificadas fases e definidos fluxos considerados necessários. Assim, o processo de Instalação e Capacitação do CS passa a estar estruturado em quatro fases, ver figura 1, o processo foi modelado com recurso à linguagem de modelação *Business Process Modeling and Notation* (BPMN):

1. **Definição geral do Projeto de Instalação e Capacitação do CS** – consiste na divulgação do Projeto na organização, abordando os seus benefícios, desafios e objetivos. Inclui ainda a análise da

organização para que o projeto atenda às expectativas e seja planeado de acordo com a realidade organizacional. Como resultado é criado o Catálogo de Serviços TI da organização.

2. **Planeamento do Projeto** - A abordagem proposta pressupõe a divisão do projeto de capacitação em vários subprojectos (entenda-se Serviços TI a suportar). Assim, é necessário identificar os subprojectos, priorizar e planear a sua execução, é neste momento que o referencial PMBOK é seguido. É ainda necessário verificar se existe capacitação (técnica e humana) na unidade de forma a adequar-se ao tipo e volume de serviço de suporte que se pretende implementar. De referir que a atividade Capacitação do CS pode ser desencadeada por três atividades: naturalmente pelo planeamento inicial do projeto, pelo término da fase de implementação de um Serviço de Suporte (que indicia a disponibilidade da unidade para implementar o Serviço de Suporte ao Serviço TI seguinte da lista de prioridades), ou pelo resultado da fase de melhoria contínua.

3. **Execução de Subprojetos** - esta é a fase na qual o Plano de Instalação e Capacitação do CS começará a provocar mudanças na organização e onde aparecerão as maiores dificuldades e resistências. Pressupõe a definição de um processo operacional para cada Serviço TI a suportar, a afetação de recursos (técnicos e humanos) ao Serviço de Suporte, e a operacionalização do suporte ao Serviço TI. Esta fase é cíclica, no limite até à operacionalização do serviço de suporte de todos os Serviços TI da organização.

4. **Melhoria Contínua da Gestão de Serviços** - Considera-se o processo operacional definido na 3ª fase como a base para evoluções e melhorias nos suporte ao Serviço, através de constantes análises e melhorias das atividades desse processo. No processo operacional devem ficar formalizadas as etapas e atividades do ciclo de vida do serviço, para que os envolvidos entendam e cumpram as especificações do processo. A necessidade de efetuar essas melhorias pode ter origem no próprio processo – por exemplo, à medida que a equipa vai identificando problemas no mesmo – ou no negócio – por exemplo por alteração dos pressupostos iniciais da prestação de suporte do serviço.

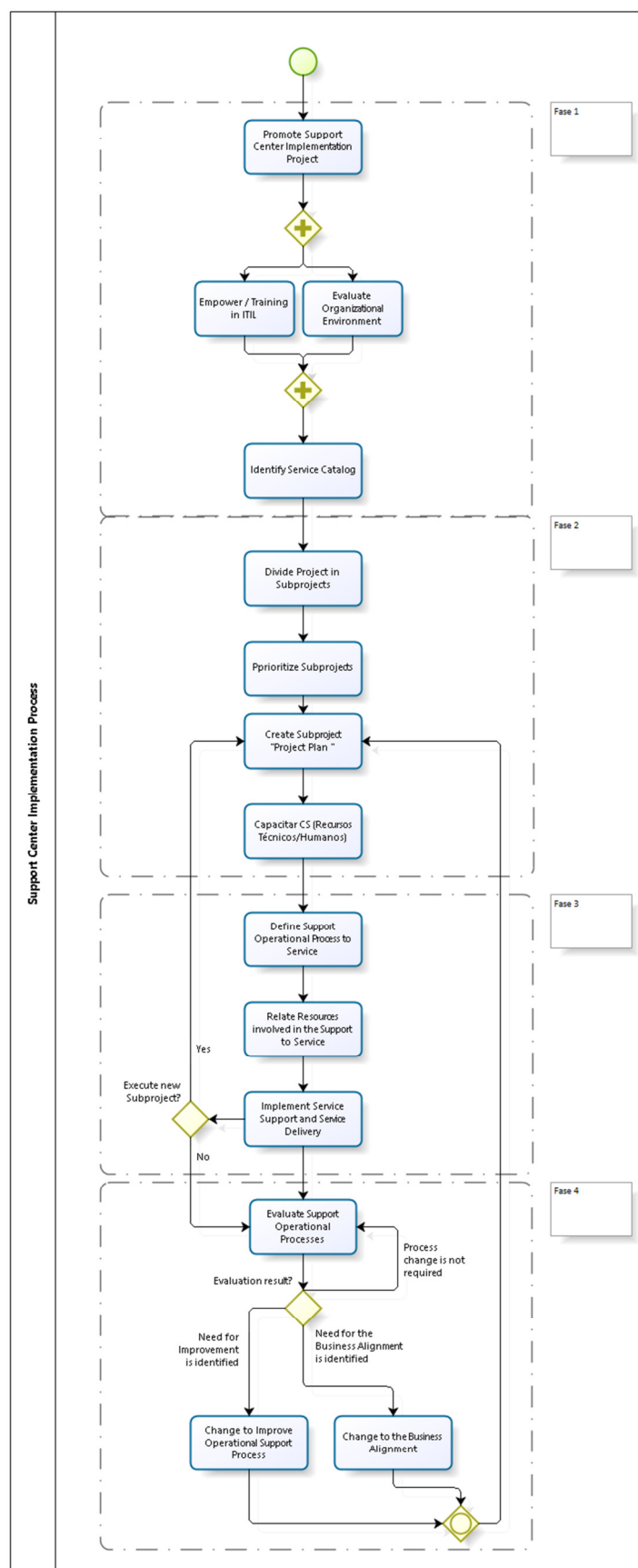


Figura 1 – Processo de instalação e capacitação do CS (modelado em BPMN)

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A instalação e capacitação do CS na organização impactou em três dimensões: de operação, de gestão e de atividade que se apresentam em seguida.

Resultados de operação

O projeto tem como resultados a instalação e capacitação da unidade profissional CS e a prestação efetiva de Serviços de Suporte a um conjunto de Serviços TI sob responsabilidade da organização.

A operação do CS pressupõe a execução continuada das seguintes principais atividades:

- Coordenação:
 - Gestão do CS;
 - Gestão das plataformas, nomeadamente de *ticketing* e de *Interactive Voice Response*; e
 - Elaboração de relatórios de gestão e alimentação de ferramentas de Business Intelligence;
- Prestação:
 - Recebimento e registo dos pedidos de suporte;
 - Realização de uma avaliação inicial de todas as ocorrências;
 - Resolução de problemas sob responsabilidade da equipa de suporte de 1ª linha;
 - Controlo e escala de todas as ocorrências de acordo com pressupostos acordados com equipas de suporte de 2ª linha; e
 - Informação aos clientes sobre o estado e a evolução dos pedidos de suporte.

Resultados de gestão

Para suportar a prestação de Serviços de Suporte do CS foram definidos, documentados e implementados processos e procedimentos que definam as regras para a prestação do Serviço de Suporte e de organização e gestão da unidade, nomeadamente:

- Processo de operacionalização de Suporte a Serviço – relacionamento entre o CS e equipas internas e/ou externas, no âmbito da negociação da futura prestação do serviço de suporte;
- Processo Operacional de Suporte – relacionamento entre as subequipas do CS e as equipas, internas e/ou externas envolvidas na prestação de suporte a cada serviço suportado;
- Procedimentos de operação do CS (produção de escalas, pedido de férias, formação, ...);
- Procedimento de comunicação entre o CS e as equipas internas e externas afetas aos Serviços TI suportados (comunicação de *deploy*, ...);

- Procedimento de comunicação dos Clientes com o CS (modelos de comunicação aplicativos); e
- Procedimentos de *reporting* através de definição e recolha dos indicadores a reportar, com a consequente definição de relatórios e análises a realizar construindo-se três níveis de *dashboards*.

Resultados da Atividade

À data de início do projeto, o número de colaboradores afetos exclusivamente à prestação de Suporte a Serviços de TI era reduzido. Assim, a evolução do número de colaboradores, em dois anos de atividade, apresentou um crescimento superior a 420%, ou seja, passou de 9 para 38 colaboradores. Este crescimento no número de colaboradores, de 420%, permitiu que o CS passe a cobrir uma maior quantidade de Serviços de Suporte implementados, reflete um aumento de 480%, ou seja, 5 para 24.

O tempo de resposta dos pedidos de suporte é um dos indicadores mais relevantes. Nos serviços direcionados aos cidadãos teve um decréscimo de 400% e nos serviços destinados aos profissionais apresenta um decréscimo de 900% em dois anos. Estes resultados podem ser analisados na figura 2, a coluna azul mostra os indicadores registados no início do projeto e a coluna a laranja identifica os indicadores registados no fim do projeto.

A variação no nº de pedidos recebidos (registados) e resolvidos foi também muito relevante e, comparando com a variação do nº de colaboradores, é também positiva. O nº de pedidos registados teve um aumento de cerca de 440%, tendo o nº de pedidos resolvidos incrementado em 500%. Estes resultados podem ser observados na figura 3, a coluna azul mostra os indicadores registados nos dois anos iniciais do projeto, e a coluna a laranja identifica os indicadores registados nos dois anos seguintes do projeto.

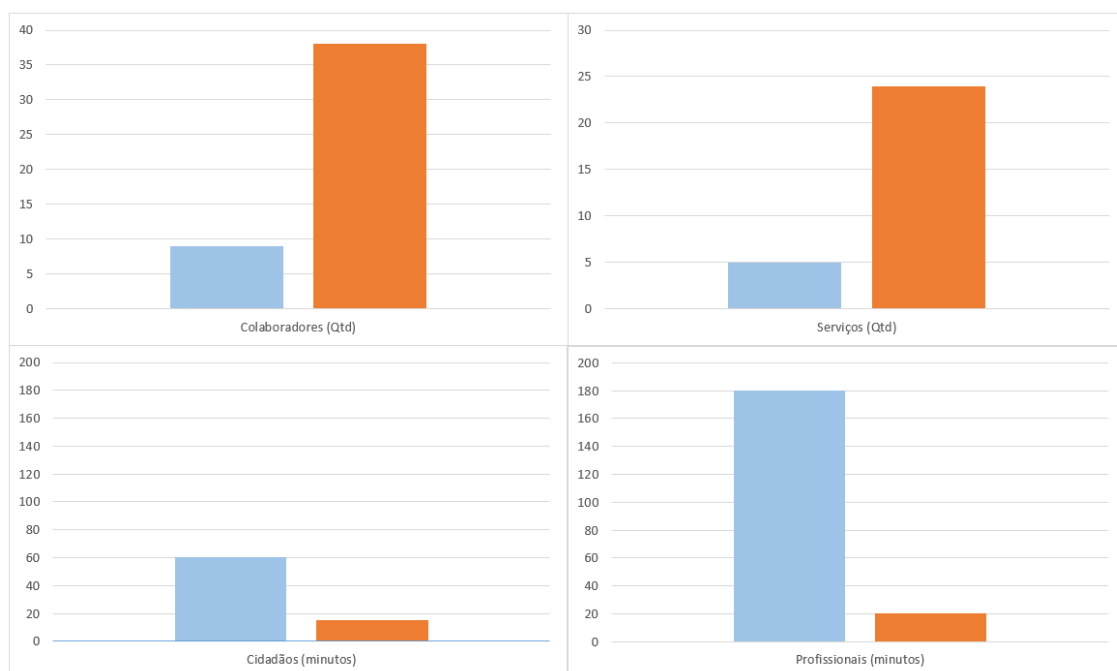


Figura 2 – Resultados da Atividade do CS

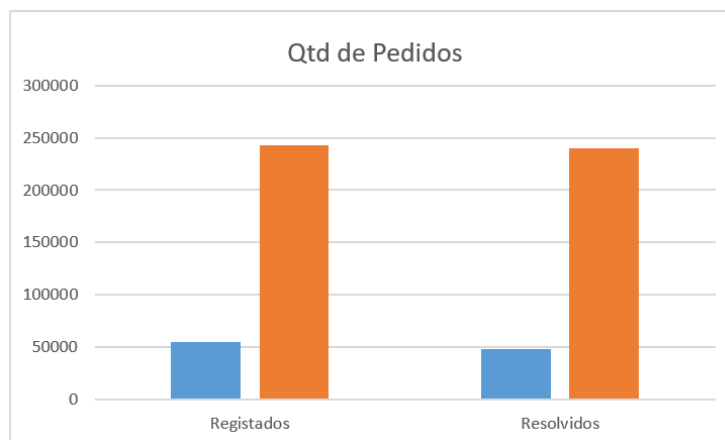


Figura 3 – Evolução da quantidade de Pedidos Registados e Resolvidos

5. CONCLUSÕES

A instalação e capacitação de Serviços de Suporte a Serviços TI, ou seja um CS, numa organização da área da saúde, resultou numa mudança organizacional. Essas mudanças evidenciam-se logo na sua estrutura (organigrama) devido à criação de uma unidade organizacional nova. A nova unidade organizacional, o CS, criou impacto e melhorias ao nível do trabalho individual dos elementos das equipas de desenvolvimento, pois eram estes elementos que respondiam aos pedidos de suporte e após a instalação e capacitação do CS, gradualmente, ficaram libertos dessa tarefa, focando-se, somente, nas atividades de desenvolvimento obtendo-se assim ganhos de produtividade nas equipas de desenvolvimento.

A gestão da organização não tinha acesso a indicadores fiáveis sobre o desempenho da atividade de Suporte, com a criação do CS e com a correta definição dos Serviços de Suporte a Serviços TI foram criados um conjunto de relatórios e *dashboards* que permitem que os vários níveis de gestão existentes na organização tenham acesso a informação atempada e correta.

Finalmente, os clientes do CS (profissionais e cidadãos) conseguem obter um melhor serviço, quer no nível de profissionalismo do atendimento e seguimento dos problemas apresentados quer ao nível dos tempos de resposta na resolução dos mesmos.

Este ganho no desempenho organizacional nos vários níveis resulta da instalação e capacitação do CS com recurso a referenciais de boas práticas profissionais, como o ITIL® e o PMBOK.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo programa COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e FCT (*Fundação para a Ciência e Tecnologia*) dentro do Projeto: UID/CEC/00319/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Andrade, J.N. e H.P. Moura, *Gestus ITIL – A Process for Implementation of ITL Practices for IT Services Management*, 6ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Informação e Gestão de Tecnologia, São Paulo, Brasil, 2009.
- Axelos, *Introducing ITIL® – The World's most widely used Service Management Framework*, Axelos, 2007
- Ayat, M., M. Sharifi, S. Sahibudin, e S. Ibrahim, *Adoption factors and implementation steps of ITSM in the target – Modelling & Simulation*. AMS '09. Third Asia International Conference, IEEE Press., 2009
- Brenner, M., *Classifying ITIL processes: A taxonomy under tool support aspects*, The First IEEE/IFIP International Workshop. BDIM '06. IEEE Press, 2006.
- Graupner, S., S. Basu, e S. Singhal, *Collaboration environment for ITIL*, Integrated Network Management Workshops. IM '09. IEEE Press, 2009.
- Hanna A. e S. Rance, *ITIL® v3 Glossary of Terms, Definitions and Acronyms. Best Management Practice™*, 2007.
- Hochstein, A., Zarnekow & R., Brenner, W. *ITIL as common practice reference model for IT service management: Formal assessment and implications for practice*, e-Technology, e-Commerce and e-Service. IEEE '05. Proceedings of the IEEE International Conference. IEEE Press, 2005.
- Inform-IT, *Foundations of ITIL® V3*, 1st ed. Van Haren Publishing; 2007.
- Nicewicz-Modrzewska, D., e P. Stolarski, *ITIL implementation roadmap based on process governance – EUNIS*, 2008.
- PMI, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide*, PMI. Fourth Edition; 2008.
- Rodríguez, G.G. J.G. Flores e E.G. Jiménez, *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe, 1999.
- Scarborough M.S., *Why ITIL® Is Important*, Expert Reference Series. Global Knowledge; 2012.
- Sharifi, M., M. Ayat, A:A. Rahman, e S. Sahibudin. *Lessons learned in ITIL implementation failure*, Information Technology. ITSIm, IEEE, 2008.
- Stake, R.E., “Case Studies” In N. Denzin Y. Lincoln, *Handbook of qualitative research*, Newsbury Park: Sage, 1994.
- Stake, R.E., *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata, 1999.
- Yin, R., *Applications of case study research*, 3rd Edition, Beverly Hills, CA: Sage Publishing, 2012.
- Yin, R., *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*, Porto Alegre, 2005.

Crowdfunding e Resiliência das Comunidades: Estudo de caso

Crowdfunding and Resilience of Communities: a case study

Ana Isabel Lemos, Universidade do Minho, Portugal, a57290@alunos.uminho.pt

Isabel Ramos, Universidade do Minho, Portugal, iramos@dsi.uminho.pt

Resumo

O crowdfunding permite a angariação de financiamento (funding) através de pequenos contributos de um grupo de pessoas (a crowd) com o intermediário de plataforma na web. Este recurso tem sido cada vez mais utilizado como uma alternativa eficaz aos mecanismos tradicionais de financiamento para projetos que de outra forma não sairiam do papel devido à redução do número de empréstimos atribuídos por parte das instituições bancárias.

Com este trabalho pretendeu-se estudar o papel que o crowdfunding pode assumir no desenvolvimento da resiliência das comunidades a crises económicas. Através do estudo de um caso fez-se uma análise exploratória sobre o seu impacto na resiliência das comunidades tendo como resultados a proposta de interligação entre as práticas de crowdfunding e resiliência das comunidades.

Por ser um fenómeno recente, existe pouca investigação sobre o assunto, sobretudo estudos portugueses. O trabalho realizado permitiu adquirir um primeiro entendimento da interligação entre crowdfunding e resiliência das comunidades, apresentando uma primeira lista de indicadores que podem ser usados em estudos futuros para medir o impacto das iniciativas de crowdfunding.

Palavras-chave: Crowdfunding; resiliência das comunidades; estudo de caso

Abstract

Crowdfunding allows raising funds through small contributions of a group of donors (crowd) with the web as its intermediary. This model has been more and more utilized as an effective alternative to the traditional means of funding for projects which otherwise wouldn't come out from paper due to the reduction of loans given by the banking institutions. With the rising numbers of this phenomenon in Portugal, it's important to recognize the resilience indicators.

This project is meant to analyze the role crowdfunding may take in developing the resilience of communities to economic crisis.

We analyzed a crowdfunding initiative in order to make an exploratory study of how it impacts the resilience of communities. As a result we provide a first proposal for the interconnection between crowdfunding practice and resilience of communities.

Since this is a recent phenomenon, there is little research on the subject, especially Portuguese studies. The study allowed to acquire an initial understanding of the interconnectedness of crowdfunding and resilience of communities; it resulted in an initial list of indicators that can be used in future studies to measure the impact of crowdfunding initiatives.

Keywords: Crowdfunding; resilience of communities; case study

1. INTRODUÇÃO

Segundo o boletim estatístico elaborado pelo Banco de Portugal, desde o ano 2012 até dezembro de 2014, o número de empréstimos concedidos a sociedades não financeiras, das quais pequenas e médias empresas (PMEs), grandes empresas bem como os empréstimos concedidos a famílias para habitação e consumo e

outros fins, tem vindo a diminuir. Segundo a mesma fonte, não pode haver crescimento económico, de emprego, industrialização ou na produção no país sem que se utilize uma alternativa aos mecanismos tradicionais de financiamento.

As estratégias do Governo português para mitigar este problema de escassez de financiamento não estão a resultar [Projeto de lei n.º419/XII (2º) - Assembleia-da-República, 2013]. Nas instituições bancárias, a não atribuição e a aplicação de restrições ao crédito para aqueles que necessitam dele faz com que não haja uma estimulação no setor económico. Para startups e PME's que pretendem iniciar a sua atividade é quase impossível conseguirem o financiamento de que necessitam devido aos muitos obstáculos existentes.

Confrontadas por estas situações de crise, nomeadamente económica, a resiliência individual e organizacional torna-se uma característica essencial à sobrevivência, recuperação e sucesso após a situação de crise.

Nesse sentido, identificou-se como problema de investigação a necessidade de compreender o papel que o *crowdfunding* pode desempenhar no desenvolvimento da resiliência das comunidades a crises económicas, em particular como mecanismo alternativo de financiamento. O *crowdfunding* permite o acesso a recursos financeiros provenientes de várias pessoas através de uma plataforma web. Embora seja intuitivo que o *crowdfunding* pode ser um meio para aceder a um recurso relevante à resiliência em situações de crise económica, não existem estudos sobre este tema.

Em Portugal, esta alternativa existe há relativamente pouco tempo mas apenas em dois dos quatro modelos de *crowdfunding* (doação e recompensa), existindo casos de sucesso de promotores (indivíduos e organizações à procura de financiamento para projetos) que conseguiram financiamento através deste mecanismo alternativo de financiamento.

Com a identificação do problema de investigação, colocou-se a seguinte questão de investigação:

“Qual o papel que o crowdfunding pode assumir no desenvolvimento da resiliência das comunidades?”

Primeiramente, para responder à questão de investigação, procedeu-se a uma revisão de literatura que permitisse esclarecer os conceitos de *crowdfunding*, resiliência, resiliência económica e resiliência das comunidades. Desta revisão de literatura resultou a identificação de um conjunto de identificadores qualitativos de resiliência das comunidades para a avaliação do impacto do *crowdfunding* na resiliência das comunidades.

Aplicando a abordagem metodológica de estudo de caso, procedeu-se à recolha de dados através da técnica de entrevista a um dos fundadores de uma plataforma portuguesa de *crowdfunding*. O guião da entrevista envolveu questões orientadas pelos indicadores de resiliência das comunidades identificados durante a revisão de literatura sendo depois feita a análise do conteúdo para que fosse possível determinar a perspetiva do entrevistado sobre o impacto que a iniciativa de *crowdfunding* que gere tem na resiliência das comunidades quando estas são confrontadas com situações económicas adversas

Por se tratar de um estudo de caso numa empresa real, por questões de confidencialidade, a identificação do interveniente será omitida, sendo referida por um nome fictício – “plataforma X”.

Desta forma, o trabalho desenvolvido permitiu apresentar uma primeira proposta de ligação entre o *crowdfunding* e a resiliência das comunidades, nomeadamente na forma como pode apoiar a recuperação económica de indivíduos, comunidades e organizações afetadas pela crise económica.

2. CROWDFUNDING E RESILIÊNCIA DAS COMUNIDADES

O *crowdfunding* é a angariação de recursos financeiros através de pequenos contributos por parte de um grande número de pessoas geralmente na web para financiar causas sociais ou pessoais, projetos ou negócios em troca de alguma forma de retorno para quem apoia.

Existe uma grande variedade de definições na literatura mas todas parecem convergir para uma prática comum de solicitação online de recursos financeiros à multidão em troca de algum tipo de retorno para quem oferece o apoio [Lambert & Schwenbacher, 2010; Kappel, 2009; Ordanini et al., 2009; Giudici et al., 2012; De Buysere et al., 2012; Agrawal et al., 2013; Gerber & Hui, 2013; Pazowski & Czudec, 2014; Mollick & Kuppaswamy, 2014; Comissão Europeia, 2015].

A maioria das plataformas insere-se num de quatro modelos de *crowdfunding*, dependendo no tipo de valor que o apoiante recebe pelo apoio financeiro dado à campanha do promotor [Bretschneider et al., 2014; Nesta, 2012; De Buysere et al., 2012]. Na literatura existem quatro modelos principais: *crowdfunding* através de donativo, *crowdfunding* com recompensa, *crowdfunding* de capital e *crowdfunding* por empréstimo [Bretschneider et al., 2014; De Buysere et al., 2012; Pazowski & Czudec, 2014; Santos, 2015]. Estas são as categorias principais embora existam algumas variantes nos modelos, como o modelo híbrido e outros que têm surgido como modelos inovadores combinando diferentes abordagens que permitirão o financiamento de todo o ciclo de vida de um projeto, produto, serviço ou outra inovação de negócio [De Buysere et al., 2012].

No modelo através de donativo, o tipo de contributo feito pelo apoiante é a entrega de um valor monetário de forma altruísta sem qualquer expectativa de retorno [Nesta, 2012]. O apoiante assume uma posição filantrópica [Lin et al., 2014; Mollick, 2013; Pazowski & Czudec, 2014] conduzido por comportamentos de altruísmo [Lin et al., 2014], não sendo recompensado [Pazowski & Czudec, 2014] por não ser prometido nada pelo promotor em retorno pelo contributo [Comissão Europeia, 2013] a não ser um retorno não direto pela doação [Mollick, 2013], manifestação de afeto, benefícios intangíveis [Bretschneider et al., 2014; Nesta, 2012] ou um reconhecimento imaterial que é o caso do agradecimento [Hemer, 2011].

No modelo de recompensa, o modelo mais popular do *crowdfunding*, tem a doação/pré-compra como tipo de contributo pelo apoiante [Nesta, 2012]; como retorno do contributo feito para o projeto, o apoiante recebe uma recompensa não financeira [Bretschneider et al., 2014; Nesta, 2012; Pazowski & Czudec, 2014] tal como um produto de valor baixo como t-shirt, CD, livro, bilhetes para eventos [Pazowski & Czudec, 2014], um autocolante de uma iniciativa, um protótipo do produto final [Lin et al., 2014], entrega de uma versão adiantada de um produto ou serviço [De Buysere et al., 2012; Hemer, 2011], promoções [Bretschneider et al., 2014], possibilidade de emitir uma opinião sobre o produto em desenvolvimento [Mollick &

Kuppuswamy, 2014; Mollick, 2013], entre outras possibilidades. Neste modelo, quanto maior o montante oferecido, melhor será a recompensa [Nesta, 2012; Pazowski & Czudec, 2014].

No modelo de capital, o tipo de contributo é um investimento [Nesta, 2012], o que transforma os apoiantes em investidores [Mollick & Kuppuswamy, 2014] que passam a usufruir de uma pequena participação no capital [Lin et al., 2014; Pazowski & Czudec, 2014] da futura startup ou PME. O investidor recebe retorno financeiro de vários tipos, incluindo ações [Bretschneider et al., 2014; De Buysere et al., 2012; Comissão Europeia, 2013; Hemer, 2011], dividendos [Bretschneider et al., 2014; Lin et al., 2014; Nesta, 2012], retorno do investimento se o negócio correr bem, direito de voto [Comissão Europeia, 2013; Hemer, 2011; Pazowski & Czudec, 2014], benefícios intangíveis e por vezes retorno não financeiro [Nesta, 2012]. Este modelo permite a capitalização sobre o sucesso das empresas ou projetos apoiados [Nesta, 2012].

No modelo por empréstimo o tipo de contributo é o empréstimo [Nesta, 2012]. O promotor assume a posição de devedor e o apoiante atua como credor [Comissão Europeia, 2013]. O tipo de retorno que o apoiante recebe pelo seu apoio é o reembolso do empréstimo [Bretschneider et al., 2014; De Buysere et al., 2012; Hemer, 2011; Nesta, 2012] com uma taxa de juro definida ou, caso seja um empréstimo social, o reembolso é efetuado sem juros associados [Comissão Europeia, 2013; Nesta, 2012]. O valor emprestado é devolvido, num montante fixo ou ao longo do tempo, seguindo um tipo de plano de pagamento [Pazowski & Czudec, 2014]. Este modelo de *crowdfunding* permite a contração de empréstimos em que os apoiantes emprestam dinheiro uns aos outros para fins específicos e com taxas mais atrativas do que as praticadas pelos bancos [De Buysere et al., 2012], substituindo as instituições financeiras tradicionais como bancos [Pazowski & Czudec, 2014].

Resiliência das comunidades

A resiliência pode ser definida como a capacidade de lidar com mudanças adversas e choques, capacidade para antecipar, absorver, acomodar ou recuperar dos efeitos de um evento perigoso de forma atempada e eficiente [Béné et al., 2012] bem como a capacidade de recuperar e voltar a um estado estável em que uma entidade estava antes da perturbação [Frankenberger et al., 2013].

A resiliência existe em múltiplos níveis ou escalas: individual, familiar, comunitária, sistema, sociedade entre outros [Béné et al., 2012]. Nesta capacidade apresenta as seguintes dimensões:

- Absorção - a capacidade para absorver os impactos das perturbações utilizando medidas de prevenção, estratégias apropriadas e ações de resposta determinadas com antecedência para minimizar a exposição à adversidade ou choque quando possível e recuperar rapidamente quando exposto;
- Adaptação – a capacidade de se ajustar e atenuar potenciais danos, aproveitar oportunidades ou para lidar com as consequências através de escolhas pró-ativas e informadas sobre estratégias de subsistência alternativas baseadas em condições de mudança;

- Transformação - capacidade para criar um sistema novo quando as diferentes estruturas do sistema o tornam insustentável após a perturbação através de mecanismos de governação, políticas, infraestrutura, redes comunitárias e mecanismos formais de proteção social que fazem parte do sistema mais amplo em que as comunidades estão inseridas.

Estas três componentes interligadas, reforçando-se mutuamente e existentes nos vários níveis (individual, familiar, comunitária, sistema, sociedade entre outros) podem ser consideradas as componentes principais da resiliência [Béné et al., 2012].

O conceito de resiliência económica é apresentado por Greenham et al. (2013) como “a capacidade de um sistema económico se adaptar em resposta quer a choques de curto-prazo quer a mudanças a longo-prazo em condições ecológicas, sociais e económicas, com o objetivo de apoiar a comunidade a desenvolver-se enquanto utiliza os recursos disponíveis”, exigindo a capacidade de absorção de choques, garantindo assim a continuidade do funcionamento do sistema, a auto-organização e inovação e aprendizagem em resposta às perturbações sentidas. Para Morrow (2008), a “robustez e a diversidade da economia para sobreviver e recuperar de um desastre define a sua resiliência económica”.

Walker et al. (2010) citado por Frankenberger et al. (2013), definem resiliência das comunidades como “a capacidade geral da comunidade absorver a mudança, agarrar as oportunidades para melhorar os seus padrões de vida e transformar os sistemas de subsistência enquanto mantém a base de recursos naturais. É determinada pela capacidade da comunidade para a ação coletiva, bem como a sua capacidade de resolver problemas e criar consenso para negociar uma resposta coordenada”. Esta definição de resiliência das comunidades reconhece tipos de capital que podem ser geridos e capta o que alguns autores consideram como um aspeto diferente do conceito que é a ação coletiva.

Como o tema resiliência é amplo no que diz respeito às áreas da sua aplicação (física e engenharia, ecologia e ciências sociais e humanas) e unidades de análise (indivíduo, família, comunidade, região, nação, ecossistema, negócios, sistemas de infraestruturas), neste artigo restringimos a apresentação dos indicadores àqueles que se aplicam às comunidades tendo em consideração a perspetiva das ciências sociais.

Não é expectável que os indicadores sejam universais e aplicáveis a todas as situações ou contextos de resiliência das comunidades. Tratando-se do impacto do *crowdfunding* na resiliência das comunidades em caso de crises económicas, foi necessária uma análise muito cuidada de todos os indicadores identificados para serem selecionados e adaptados aqueles que poderiam ser usados no contexto do *crowdfunding*.

Assim, foram selecionados indicadores qualitativos por serem mais enquadráveis num estudo exploratório. Os indicadores quantitativos, embora mais objetivos e comparáveis, não foram considerados para esta investigação pois estes têm como missão medir e no contexto deste trabalho não tivemos acesso aos valores dos projetos financiados pela iniciativa de *crowdfunding* estudada nem pudemos inquirir a sua base de contribuidores.

Os indicadores de resiliência das comunidades considerados apropriados para verificar o impacto do *crowdfunding* na resiliência das comunidades no contexto de um estudo exploratório encontram-se listados na Tabela 1 juntamente com a identificação do autor que o definiu.

Existe o interesse de avaliar a resiliência das comunidades como mecanismo para a atenuação dos impactos nas comunidades mas a medição, identificação de métricas ou a construção de padrões para a sua medição/avaliação continua a ser um desafio para os investigadores da área, não existindo ainda um consenso sobre quais os indicadores que melhor medem a capacidade de uma comunidade recuperar quando confrontada com adversidades [Cutter et al., 2010a; Cutter et al., 2008; Winderl, 2014].

A dificuldade deve-se ao facto de a resiliência ter uma natureza multifacetada e as capacidades e recursos que a definem terem uma qualidade dinâmica, alterando-se com mudanças de escala espacial, social e temporal [Cutter et al., 2008]. Outra dificuldade na medição da resiliência é a ausência de choques e tensões durante o período em que se pretende medir a resiliência, não havendo forma de determinar se a comunidade é resiliente ou não [Frankenberger et al., 2013].

3. INDICADOR DE RESILIÊNCIA	4. MEDIDA	5. AUTOR(ES)
Viabilidade económica	A viabilidade económica de uma comunidade é medida pela disparidade de níveis de rendimento e dependência de recursos.	[Vella et al., 2012]
Conexão social	Sentido de pertença na comunidade e potencia a capacidade de absorção e recuperação do choque.	[Joanna & Alison, 2011]
Empregabilidade	Refere a qualidade e quantidade do emprego disponível.	[Cutter et al., 2008]
Capital social	Sentido de comunidade e participação do indivíduo. Relevante para medir a capacidade que a comunidade tem para antecipar choques e recuperar quando afetada por eles. Refere medidas de apoio social, redes sociais e coesão social que promovem o desenvolvimento da capacidade de absorção e adaptação do choque.	[Cutter et al., 2010a; Cutter et al., 2010b; Frankenberger et al., 2013; Kirmayer et al., 2009]
Cooperação	Nível de partilha de recursos dentro da comunidade e confiança da comunidade de que será capaz de absorver o choque e adaptar-se a novas circunstâncias.	[Frankenberger et al., 2013; Magis, 2010a]
Investimento	Identifica oportunidades para novos negócios. Quanto maior for este capital, maior a capacidade da comunidade para absorver e recuperar do choque. Refere ainda o estabelecimento de instituições microfinanceiras para facilitar o acesso ao crédito bem como a capacidade para adaptar leis, políticas e regulamentos que facilitem o acesso ao microcrédito.	[Frankenberger et al., 2013; USAID, 2007]
Aprendizagem e inovação	Refere a abertura para a mudança e adoção de novas tecnologias. Quanto maior a capacidade de aprendizagem e inovação de uma comunidade, maior a sua capacidade de adaptar e recuperar de um choque e atingir níveis de sucesso nas novas circunstâncias pós crise.	[Frankenberger et al., 2013]
Diversidade	Número e variedade de meios de subsistência que permitem a estabilidade e flexibilidade.	[Frankenberger et al., 2013]
Desenvolvimento de novos recursos	Abertura a formas alternativas de ganhar a vida e atividade económica e novos tipos de negócio e oportunidades de	[Canadian Centre for Community Renewal, 2000;

emprego na comunidade. Quanto maior for a capacidade para desenvolver novos recursos mais rápida será a recuperação e restabelecimento de novos níveis de bem-estar após a crise.	Magis, 2010]

Tabela 1 - Indicadores de resiliência das comunidades

6. ESTUDO DE UMA INICIATIVA DE CROWDFUNDING EM PORTUGAL

Para compreender qual o papel que o *crowdfunding* pode ter como mecanismo para a resiliência das comunidades a situações adversas como a crise económica, foi realizado um estudo de caso qualitativo; um dos fundadores de uma plataforma de *crowdfunding* Portuguesa foi entrevistado (entrevista semiestruturada), sendo as respostas gravadas e transcritas.

A elaboração das questões para a definição do guião da entrevista teve em conta os indicadores de resiliência recolhidos através na revisão da literatura. O guião da entrevista é constituído por quinze questões e foi utilizado para a recolha de dados por entrevista. As questões tiveram o propósito de obter informação sobre o possível papel do *crowdfunding* para a resiliência das comunidades, proporcionando uma avaliação qualitativa do impacto que este mecanismo de financiamento alternativo poderia ter sobre a resiliência das comunidades em situações adversas como a crise económica.

Para cada um dos indicadores que foram seleccionados durante a revisão da literatura, explicou-se como cada um poderia ser avaliado e definiram-se as questões que permitiriam levantar a informação de avaliação. Esta análise encontra-se em Apêndice I – Análise dos indicadores e respetivas questões.

Com a lista de todas as questões, realizou-se uma triagem. Dessa triagem verificou-se que algumas questões eram idênticas, umas podiam ser agregadas por tratarem de assuntos iguais ou semelhantes e outras que podiam ser colocadas na mesma questão. Em raros casos foram excluídas questões por não se verificarem relevantes, não refletirem o que foi estudado sobre o indicador ou porque havia outra questão, no caso das questões idênticas, que era mais completa que a que fora excluída.

As questões foram depois agrupadas em três grupos de perguntas - promotores, apoiantes e projetos - e ordenadas por grupo para que houvesse um fio condutor durante a entrevista. No Apêndice II é apresentado o guião final da entrevista.

A recolha de dados foi realizada através da técnica de entrevista semiestruturada e de resposta aberta aplicada a um dos fundadores de uma plataforma portuguesa de *crowdfunding*, com o intuito de levantar a sua experiência de *crowdfunding*.

A entrevista foi realizada via Skype. No início da entrevista foi agradecida a disponibilidade do entrevistado para responder às questões preparadas, informada a duração prevista da entrevista, e garantido o anonimato e confidencialidade das respostas. Foi explicado o objetivo do estudo de investigação e a entrevista. Antes de começar a entrevista foi solicitada a autorização para gravar todas as respostas para posterior transcrição. Seguiram-se as perguntas e no final foi dado tempo ao entrevistado para que, caso pretendesse, pudesse

acrescentar algo relevante que não tivesse surgido oportunidade durante a entrevista. A duração da entrevista foi de uma hora.

Depois de a entrevista ser transcrita procedeu-se a uma análise de conteúdo. A análise de conteúdo compreende as interpretações expressas pelo entrevistado de uma forma sistemática e rigorosa. Esta análise implica a codificação do texto transcrito. Esta codificação permite identificar todas e cada ideia concreta expressa pelo entrevistado atribuindo-lhe um código significativo. Depois de identificar todos os códigos possíveis, estes foram sistematicamente comparados de forma a agrupar aqueles que poderiam estar relacionados, dando origem a categorias.

O resultado da análise de conteúdo foi uma tabela com um conjunto de códigos com as respetivas subcategorias e categorias, permitindo posteriormente criar uma rede de conceitos da qual se retirariam as conclusões do estudo efetuado.

7. RESULTADOS DO ESTUDO

O nosso estudo permitiu levantar informação relevante que apresentamos a seguir agrupada pelas capacidades de resiliência das comunidades: capacidade de antecipação, capacidade de absorção, capacidade de adaptação, capacidade de recuperação e capacidade de transformação.

7.1. Capacidade de antecipação

Capacidade de antecipação é a capacidade de prevenir a ocorrência de situações adversas, reduzindo ou mitigando o risco de perturbações.

A participação dos indivíduos no financiamento de pequenos projetos permite oferecer ao promotor de um projeto a possibilidade de fazer face a uma situação de desemprego ou incapacidade para assegurar a sustentabilidade de uma fonte de rendimento.

“Sim, já tivemos alguns casos em que pessoas que estão no desemprego (...) tentam criar o seu próprio posto de trabalho.”

“...tentam então arrancar com essa ideia, enfim, devido ao desemprego e portanto têm que pensar em formas de gerar receitas e gerar salário. Portanto lembram-se de recorrer ao *crowdfunding* para ajudar na criação de um negócio.”

“...tentam criar o seu próprio posto de trabalho...por exemplo através de algum passatempo que eles tenham e tentem transformar esse passatempo num negócio.”

Também o conhecimento adquirido pelo promotor, através da experiência vivida no *crowdfunding*, pode apoiar outros membros de uma comunidade a recorrerem ao *crowdfunding* para implementarem os seus projetos, desta forma potenciando a resiliência da comunidade.

“...com o passar do tempo os próprios promotores ao facto de que funcionava e que eramos uma plataforma séria, acabam por passar a palavra e acabam por falar sobre o conceito e sobre a plataforma a outros amigos e familiares que também estejam numa...Enfim, que tenham uma ideia.”

“Portanto, muita desta confiança passa pelo passa-palavra. As pessoas se confiam, sabem que funciona, sabem que somos sérios e recomendam a plataforma a outras pessoas.” Com a diversidade de recursos, expandem as opções existentes a que recorrer. Para obtenção de financiamento, o *crowdfunding* é um dos recursos que apresenta menos esforço burocrático e maior rapidez quando comparado com os meios tradicionais para obtenção de capital. A manutenção da diversidade de recursos é um dos pilares da capacidade de antecipação de choques.

7.2. Capacidade de absorção

A capacidade de absorção é a habilidade para minimizar a exposição a choques e recuperar rapidamente quando se verifica a exposição da comunidade ao choque. Esta é a capacidade para absorver os impactos das perturbações utilizando medidas de prevenção, estratégias apropriadas e ações de resposta atempadas e eficazes. O sentido de pertença, apoio social, redes sociais, coesão social e partilha de recursos dentro da comunidade são indicadores de uma boa capacidade de absorção.

Os indivíduos que pertencem às redes sociais dos quais fazem parte familiares, amigos, conhecidos e desconhecidos de quem está em risco de ser confrontado com adversidades têm a capacidade de apoiar (apoio social) aquele que necessita através dos recursos monetários, ou de outro tipo, necessários para minimizar o impacto da perturbação.

“O início de uma campanha passa sempre pelos familiares e amigos porque são eles que conhecem melhor o promotor e são eles que terão mais motivação em apoiá-lo (...) portanto, será sempre esse círculo que começará pelos apoios na plataforma.”

“...são o círculo mais fácil de atingir por parte do promotor portanto será sempre esse círculo que começará pelos apoios na plataforma e que depois vai dar maior credibilidade à campanha.”

Em situações de elevada coesão social verifica-se a mobilização dos membros da comunidade para o apoio financeiro de projetos em plataformas de *crowdfunding* de forma a apoiar pessoas/pequenas organizações que estejam em situação de carência ou que manifestem capacidade de iniciativa para assegurar a sua sustentabilidade financeira.

“Há categorias dos projetos e eu diria que, tipicamente, os projetos sociais sim, as pessoas pertencem a uma comunidade mais coesa quando se trata de instituições sociais (...) já têm uma comunidade criada à volta ou de voluntários ou a comunidade local porque há a intervenção no local.”

Desta forma o *crowdfunding* apresenta-se como um mecanismo de absorção de choques.

7.3. Capacidade de adaptação

Capacidade de um sistema se ajustar e atenuar potenciais danos, aproveitar oportunidades ou lidar com as consequências do choque através de escolhas pró-ativas e informadas.

O apoio social no *crowdfunding* é observável quando familiares, amigos, e conhecidos se juntam para financiar um projeto e partilhar informação relevante para o seu sucesso. Este apoio inicial traduz-se frequentemente numa maior visibilidade do projeto que consegue, desta forma, atrair a atenção de apoiantes desconhecidos.

“...passa também se existir uma relação emocional com o promotor. Também é uma motivação emocional.”

“...essa ligação emocional que faz com que queiram apoiar o projeto.”

“...atinge círculos mais afastados do promotor e conseguirá mais apoios. Enfim, de pessoas que não conhece.”

A rede social quer seja próxima ou distante do afetado pelo choque vai ter a capacidade de o apoiar com o provisionamento de materiais, recursos económicos, informação, ajudar na resolução de problemas, apoio emocional e outros tipos de apoio em períodos de necessidade, sendo à rede social que o promotor, afetado pelo choque, vai recorrer no início para se adaptar. A rede social apoia com os recursos necessários e faz a divulgação de que é preciso apoiar.

Neste estudo foi identificada uma tendência importante para o apoio das comunidades a organizações cívicas que apresentam projetos de apoio aos membros carenciados. O apoio monetário e através de partilha de informação é posteriormente complementado com voluntariado no próprio projeto financiado.

“Dão muitas vezes feedback acerca a ideia ou acerca do produto que o promotor se propõe a fazer.”

“Às vezes voluntariam-se para trabalhar com eles. Por exemplo, imaginemos que se trata de uma organização social, muitas vezes temos visto apoiantes que querem voluntariar-se para trabalhar com essa organização.”

“... temos visto fornecedores de serviços que entram em contacto com os promotores para lhes oferecer os seus serviços. Imaginemos um autor que quer publicar um livro, já vimos que as editoras estão interessadas em contactar os promotores para oferecer o serviço de edição e publicação do livro.”

O *crowdfunding* parece surgir como um mecanismo de criação de confiança na capacidade da comunidade para ultrapassar a adversidade e reverter a situação dos seus membros quando estes são confrontados com dificuldades inesperadas ou que dificilmente superam pelos meios tradicionais.

“Foi uma confiança que foi criada ao longo dos anos.”

“Convencer os apoiantes de que é seguro transferências, transações de dinheiro na nossa plataforma e que de facto soubessem que o capital ia para os promotores das campanhas.”

“Convencer os apoiantes de (...) que os promotores das campanhas também eram credíveis.”

“Portanto, muita desta confiança passa pelo passa-palavra. As pessoas se confiam, sabem que funciona, sabem que somos sérios e recomendam a plataforma a outras pessoas.”

7.4. Capacidade de recuperação

A capacidade de recuperação permite o restabelecimento de novos níveis de bem-estar após a crise. Após a crise, os indivíduos são capazes de recuperar para novas condições.

O *crowdfunding* surge como um mecanismo de apoio ao aproveitamento das oportunidades que no decurso das mudanças impostas pela perturbação, nomeadamente de novos tipos de negócio e emprego. Através do

fornecimento de recursos financeiros, o indivíduo afetado poderá criar o seu próprio negócio e também o seu próprio emprego, gerando desta forma receitas e visibilidade junto daqueles que o apoiaram financeiramente.

“Projetos que são realmente empreendedores que foram financiados na plataforma face aos outros que são mais criativos (...) não quer dizer que não seja um emprego (...). Apesar de não estar na categoria empreendedor, estão a financiar o seu ganha-pão também.”

“Sim, já tivemos alguns casos em que pessoas que estão no desemprego (...) tentam criar o seu próprio posto de trabalho.”

7.5. Capacidade de transformação

Capacidade para criar um sistema novo quando as estruturas tradicionais o tornam insustentável após a perturbação. Esta criação de novas estruturas é feita através de mecanismos de governação, políticas, infraestrutura, redes comunitárias e mecanismos formais de proteção social que fazem parte do sistema mais amplo em que as comunidades estão inseridas.

Confrontada com a perturbação de crise económica, falta de crescimento económico e de emprego, redução no financiamento através de crédito tradicional são necessárias alternativas que proporcionem respostas eficazes às necessidades. A criação da Lei 102/2015 para que o *crowdfunding* seja regulamentado e funcione em todos os seus modelos em Portugal, e o surgimento de plataformas de *crowdfunding*, indicam alguma capacidade do país (comunidade nacional) para se transformar no decurso da recente crise económica e financeira a que esteve sujeito. O nosso estudo permitiu perceber uma forte inércia neste aspeto, eventualmente responsável pelo reduzido número de plataformas de *crowdfunding* no país e as muitas dificuldades que estas enfrentam para assegurar o financiamento de um amplo espectro de projetos.

“...eu acho que é muito importante sobretudo para pequenos projetos que de outra forma não teriam acesso a esse capital (...) Todos esses pequenos projetos não teriam acesso a capital se não fosse o *crowdfunding* porque um banco não lhes vai emprestar dinheiro para uma coisa destas. *Business angels* e capital de risco muito menos...”

“...pequenos projetos não teriam acesso a capital se não fosse o *crowdfunding* porque um banco não lhes vai emprestar dinheiro (...). *Business angels* e capital de risco muito menos e portanto muitas vezes recorriam a familiares e amigos.”

8. CONCLUSÃO

A investigação realizada teve como objetivo principal o estudo do papel que o *crowdfunding* poderá assumir no desenvolvimento da resiliência das comunidades em momentos adversos como uma crise económica.

Este artigo apresenta uma primeira perspetiva sobre qual poderá ser o papel que o *crowdfunding* na resiliência das comunidades.

A questão de investigação deste trabalho à qual se pretendeu obter resposta é “Qual o papel que o *crowdfunding* pode assumir no desenvolvimento da resiliência das comunidades?”. Com esta investigação conclui-se que o *crowdfunding*, quando os indivíduos e comunidades são confrontadas com adversidades de crise económica pode assumir o papel de potenciador da:

- Da participação do indivíduo com o fornecimento de recursos monetários para prevenir a ocorrência de um choque, apoio da comunidade para a utilização do *crowdfunding* como forma de assegurar os recursos financeiros necessários à sua sustentabilidade reduzindo ou eliminando a vulnerabilidade da comunidade a crises económicas.
- O sentido de pertença que existe dentro da comunidade e as redes sociais internas e externas à comunidade potenciam uma resposta rápida e eficaz aos pedidos de apoio de projetos em *crowdfunding*, ajudando desta forma a rápida recuperação após o choque.
- A coesão social potencia o apoio de familiares, amigos, conhecidos aos projetos em *crowdfunding*, o que posteriormente traz apoio de desconhecidos, aumentando assim a probabilidade do projeto obter o financiamento necessário. Em resultado de uma campanha bem-sucedida, sendo um projeto com grande significado para uma comunidade, para além do apoio financeiro verifica-se ainda partilha de experiência para aumentar o sucesso do projeto bem como oferta de trabalho voluntário.
- O *crowdfunding* pode ser um mecanismo importante para financiar a inovação necessária à recuperação da situação de choque bem como a criação de emprego. O apoio a estas iniciativas pode significar uma capacidade acrescida de transformação estrutural do país.

De realçar que não havendo estudos anteriores, este trabalho tem um cariz eminentemente exploratório. As conclusões apresentadas neste artigo emergiram do estudo de uma única plataforma portuguesa de *crowdfunding*. Reconhecendo os limites de um estudo exploratório é ainda assim possível fazer realçar a importância dos resultados obtidos:

- Criou-se um instrumento de investigação – guião de entrevista – aplicando rigor científico na definição das questões. Desta forma, este instrumento pode ser usado noutros estudos.
- Estudou-se um caso real, levantando-se informação importante para compreender o papel do *crowdfunding* na resiliência individual e das comunidades a crises económicas. Este estudo pode agora ser complementado com outros estudos de forma a robustecer as conclusões apresentadas neste trabalho.
- Este artigo apresenta as primeiras conclusões sobre o papel do *crowdfunding* em resiliência, abrindo assim um espaço de investigação a nível mundial já que não existem estudos com esta orientação. Em particular realça-se o papel que o *crowdfunding* pode ter na criação de emprego ao permitir a concretização de pequenos negócios bem como facilitar a canalização de pequenos contributos à escala mundial para aqueles negócios que a *crowd* considera mais promissores. Desta forma são estimulados os negócios com maior potencial e é garantido o marketing à escala global.

9. REFERÊNCIAS

Agrawal, A. K., Catalini, C., & Goldfarb, A., Some simple economics of crowdfunding (No. w19133). National Bureau of Economic Research, 2013.

- Agrawal, A. K., Catalini, C., & Goldfarb, A., The Geography of Crowdfunding (No. 16820), Cambridge. Obtido de <http://www.nber.org/papers/w16820>, 2011.
- Aiginger, K., Strengthening the resilience of an economy: Enlarging the menu of stabilisation policy to prevent another crisis. *Intereconomics*, 44(5). doi:10.1007/s10272-009-0308-9, 2009, 309–316.
- Alfiero, S., Casalegno, C., Indelicato, A., Rainero, C., Secinaro, S., Tradori, V., & Venuti, F., Communication as the Basis for a Sustainable Crowdfunding: The Italian Case. *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(5). Obtido de http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_4_No_5_1_March_2014/7.pdf, 2014, 46-55.
- Assembleia-da-República, Projeto de lei n.º419/XII (2o), 2013, 13 – 20.
- Bayus, B. L., Crowdfunding Creative Ideas: The Dynamics of Project Backers in Kickstarter. UNC Kenan-Flagler Research Paper No. 2013-15, 2014.
- Belleflamme, P., Lambert, T., & Schwienbacher, A., Crowdfunding: An Industrial Organization. Prepared for the Workshop Digital Business Models: Understanding Strategies', 2010.
- Belleflamme, P., Lambert, T., & Schwienbacher, A., Crowdfunding: Tapping the right crowd. *Journal of Business Venturing*, 29(5). doi:10.1016/j.jbusvent.2013.07.003, 2013a, 585-609.
- Belleflamme, P., Lambert, T., & Schwienbacher, A., Individual Crowdfunding Practices. *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 2013b.
- Béné, C., Wood, R. G., Newsham, A., & Davies, M., Resilience: new utopia or new tyranny? Reflection about the potentials and limits of the concept of resilience in relation to vulnerability reduction programmes. *IDS Working Paper* (Vol. 2012). doi:10.1111/j.2040-0209.2012.00405.x, 2012.
- Bretschneider, U., Knaub, K., & Wieck, E., Motivations For Crowdfunding: What Drives The Crowd To Invest In Start-Ups? In *Twenty Second European Conference on Information Systems*, Tel Aviv, 2014, 1-11.
- Briguglio, L., Cordina, G., Bugeja, S., & Farrugia, N., Conceptualizing and measuring economic resilience. Building the Economic Resilience of Small States. Malta. Obtido de https://secure.um.edu.mt/_data/assets/pdf_file/0013/44122/resilience_index.pdf, 2006.
- Canadian Centre for Community Renewal, The Community Resilience Manual. Obtido de <http://communityrenewal.ca/community-resilience-manual>, 2000
- Comissão Europeia, Crowdfunding in the EU - Exploring the added value of potential EU action. Brussels, 2013.
- Comissão Europeia, Crowdfunding Explained, 2015.
- Cox, E., Broadbridge, A., & Raikes, L., Building Economic Resilience? An Analysis of Local Enterprise Partnerships' Plans. Obtido de http://www.ippr.org/assets/media/publications/pdf/Building-economic-resilience_May2014.pdf, 2014.
- Cumming, D. J., Leboeuf, G., & Schwienbacher, A., Crowdfunding Models: Keep-it-All vs. All-or-Nothing. SSRN Working Paper No. 2447567, (December 2014). doi:10.2139/ssrn.2447567, 2014, 1-33.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J., A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4). doi:10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013, 2008, 598–606.
- Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T., Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1). doi:10.2202/1547-7355.1732, 2010a.
- Cutter, S. L., Emrich, C. T., & Burton, C. G., Baseline Indicators for Disaster Resilient Communities, 2010b.
- De Buysere, K., Gajda, O., Kleverlaan, R., Marom, D., & Klaes, M., A framework for European crowdfunding. *European Crowdfunding Network (ECN)*, Obtido de www.europecrowdfunding.org/european_crowdfunding_framework, 61, 2012.
- Duval, R., & Vogel, L., Economic resilience to shocks: The role of structural policies. *OECD Journal: Economic Studies*, (44), 2008, 201–238.
- European-Commission., Crowdfunding in the EU - Exploring the added value of potential EU action, Brussels, 2013.
- European-Commission., Crowdfunding Explained 2015.
- Frankenberger, T., Mueller, M., Spangler, T., & Alexander, S., Community Resilience: Conceptual Framework and Measurement Feed the Future Learning Agenda. Rockville, MD: Westat, 2013.
- Gerber, E. M., & Hui, J. S., Crowdfunding: Motivations and Deterrents for Participation. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(6). doi:10.1145/2530540, 2013, 1–37.
- Gerber, E. M., & Hui, J. S., To crowdfund or not. In *Collective Intelligence 2014*, 2014, 1-4.
- Gerber, E. M., Hui, J. S., & Kuo, P., Crowdfunding: Why People Are Motivated to Post and Fund Projects on Crowdfunding Platforms. In *ACM SIGCHI Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW)*, Seattle, 2012.
- Giudici, G., Nava, R., Rossi-Lamastra, C., & Verecondo, C., Crowdfunding: The New Frontier for Financing Entrepreneurship? *SSRN Electronic Journal*, 2012, 1–13.
- Giudici, G., & Rossi-Lamastra, C., Why Crowdfunding Projects can Succeed: The Role of Proponents' Individual and Territorial Social Capital, Milano, 2013.
- Greenberg, M., Hui, J. S., & Gerber, E. M., Crowdfunding: A Resource Exchange Perspective. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) Extended Abstracts*, Paris, 2013, 883-888.

- Greenham, T., Cox, E., & Ryan-Collins, J., Mapping Economic Resilience. York. Obtido de <http://www.friendsprovidentfoundation.org/wp-content/uploads/2013/12/nef-Mapping-Economic-Resilience-3-literature-review.pdf>, 2013.
- Hallegatte, S., Economic Resilience: Definition and Measurement (No. 6852), 2014.
- Hemer, J., A snapshot on crowdfunding (No. R2/2011). Working papers firms and region, 2011.
- Holling, C. S., Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1). doi:10.1146/annurev.es.04.110173.000245, 1973, 1-23.
- Hui, J. S., Gerber, E. M., & Gergle, D., Understanding and Leveraging Social Networks for Crowdfunding: Opportunities and Challenges. In *Proceedings of the 2014 conference on Designing interactive systems*. Vancouver, 2014, 4-7.
- Hui, J. S., Gerber, E. M., & Greenberg, M., Easy Money? The Demands of Crowdfunding Work. Technical Report No. 4, 2012.
- Hui, J. S., Greenberg, M., & Gerber, E. M., Understanding Crowdfunding Work : Implications for Support Tools. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) Extended Abstracts*. doi:10.1145/2468356.2468515, 2013.
- Hui, J. S., Greenberg, M., & Gerber, E. M., Understanding the role of community in crowdfunding work. 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing - CSCW '14. doi:10.1145/2531602.2531715, 2014, 62-74.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Characteristics of a Safe and Resilient Community Community Based Disaster Risk Reduction Study. ARUP International Development. doi:1224200 E, 2012.
- Joanna, W., & Alison, M., Assessing the links between First Aid training and Community Resilience. First Aid Education Team. Obtido de <http://www.redcross.org.uk/~media/BritishRedCross/Documents/What we do/First aid/Assessing the links between first aid training and community resilience.pdf>, 2011.
- Kappel, T., Ex Ante Crowdfunding and the Recording Industry: A Model for the U.S. *Loyola of Los Angeles Entertainment Law Review*, 29, 2009, 375-386.
- Kirmayer, L. J., Sehdev, M., Whitley, R., Dandeneau, S. F., & Isaac, C., Community Resilience: Models, Metaphors and Measures. *International Journal of Indigenous Health*, 5(1), doi:10.1073/pnas.0803780105, 2009, 62-117.
- Lambert, T., & Schwenbacher, A., An Empirical Analysis of Crowdfunding. *SSRN Electronic Journal*, 2010, 1-23.
- Lin, Y., Boh, W. F., & Goh, K. H., How Different are Crowdfunders? *SSRN Working Paper No 2397571*. Obtido de <http://ssrn.com/abstract=2397571>, 2014.
- Magis, K., Community Resilience: An Indicator of Social Sustainability. *Society & Natural Resources, An International Journal*, 23. doi:10.1080/08941920903305674, 2010, 401-416.
- Massolution, 2013 CF The crowdfunding industry report, 2013.
- Moissejev, A., Effect of social media on crowdfunding project results. Obtido de <http://digitalcommons.unl.edu/businessdiss/39/>, 2013.
- Mollick, E., The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 29(1). doi:10.1016/j.jbusvent.2013.06.005, 2013, 1-16.
- Mollick, E. R., & Kuppaswamy, V., After the campaign: Outcomes of crowdfunding. *UNC Kenan-Flagler Research Paper*, (2376997), 2014.
- Morrow, B. H., Community Resilience: A Social Justice Perspective CARRI Research Report 4. Obtido de http://www.resilientus.org/wp-content/uploads/2013/03/FINAL_MORROW_9-25-08_1223482348.pdf, 2008.
- Nesta, An Introduction to Crowdfunding (Vol. 2012), London. Obtido de http://www.em-a.eu/fileadmin/content/REALISE_IT_2/REALISE_IT_3/IntroToCrowdfunding.pdf, 2012.
- Ordanini, A., Miceli, L., Pizzetti, M., & Parasuraman, A., Crowdfunding: Transforming Customers Into Investors Through Innovative Service Platforms, 2009, 1-50.
- Pazowski, P., & Czudec, W., Economic Prospects and Conditions of Crowdfunding. In *Management Knowledge and Learning International Conference*, 2014, 1079-1088.
- Poortinga, W., Community resilience and health: the role of bonding, bridging, and linking aspects of social capital. *Health & Place*, 18(2). doi:10.1016/j.healthplace.2011.09.017, 2012, 286-95.
- Rose, A., Economic Resilience to Disasters. *CREATE Research Archive*, 2009.
- Rose, A., & Krausmann, E., An economic framework for the development of a resilience index for business recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 5. doi:10.1016/j.ijdrr.2013.08.003, 2013, 73-83.
- Sabbag, P. Y., Bernardi Jr., P., Goldszmidt, R., & Zambaldi, F., Validação de Escala para Mensurar Resiliência por Meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI). *XXXIV Encontro Da ANPAD*, 2010, 1 - 15.
- Santos, J. V., Crowdfunding como forma de capitalização das sociedades. *Revista Electrónica de Direito* n.o2. Obtido de www.cije.up.pt/revistared, 2015.
- Schwenbacher, A., & Larralde, B., Crowdfunding of Small Entrepreneurial Ventures. In *Handbook of Entrepreneurial Finance* (Vol. 2010). Oxford University Press, 2010, 1-23.
- Sharp, A. M., Crowdfunding Success Factors. *International Research Journal of Applied Finance*, V (7). Obtido de https://irjaf.com/uploads/IRJAF_Vol_V_Issue_7_July_2014_Final.pdf#page=4, 2014, 822-832.
- Silva, M. R. S. Da, Elsen, I., & Lacharité, C., Resiliência: concepções, fatores associados e problemas relativos à construção do conhecimento na área. *Paidéia*, 13(26), 2003, 147-156.

- Stemler, A. R., The JOBS Act and crowdfunding: Harnessing the power - and money - of the masses. *Business Horizons*, 56(3). doi:10.1016/j.bushor.2013.01.007, 2013, 271-275.
- Ungar, M., Community resilience for youth and families: Facilitative physical and social capital in contexts of adversity. *Children and Youth Services Review*, 33(9). doi:10.1016/j.childyouth.2011.04.027, 2011, 1742-1748.
- USAID, How Resilient is Your Coastal Community? A guide for evaluating coastal community resilience to tsunamis and other hazards. Obtido de http://www.coast.noaa.gov/regions/pacific/resources/resilience/coastal_community_resilience_guide.pdf, 2007.
- Vella, K., Dale, A., Cottrell, A., & Gooch, M., Assessing community resilience to climate change. 12th International Coral Reef Symposium, (July), 5. Obtido de <http://eprints.jcu.edu.au/22405/>, 2012.
- Walker, B., Pearson, L., Harris, M., Maler, K-G., Li, C-Z., Biggs, R., and Baynes, T., Incorporating resilience in the assessment of inclusive wealth: an example from south east Australia. *Environmental and Resource Economics* 45 (2). <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-009-9311-7>, 2010, 183-202.
- Wash, R., & Solomon, J., Coordinating donors on crowdfunding websites. *Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing - CSCW '14*. doi:10.1145/2531602.2531678, 2014, 38-48.
- Wilson, G., Community resilience, globalization, and transitional pathways of decision-making. *Geoforum*, 43(6). doi:10.1016/j.geoforum.2012.03.008, 2012, 1218-1231.
- Winderl, T., Disaster resilience measurements: stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience, United Nations Development Programme. Obtido de http://www.preventionweb.net/files/37916_disasterresiliencemeasurementsundpt.pdf, 2014, 1-59.

Apêndice I - Análise dos indicadores e respectivas questões

INDICADOR	ASPETOS A CONSIDERAR	QUESTÕES
Viabilidade económica	* A existência de pessoas com rendimentos muito reduzidos têm menor poder de compra, eventualmente decorrente de elevados níveis de desemprego ou subemprego; esta situação cria tensões sociais e maior dificuldade em assegurar os recursos para fazer face a eventuais choques. * Quando uma comunidade é dependente de certos recursos (por exemplo o petróleo), quando esses recursos começam a falhar até deixar de existir, a economia fica instável porque não consegue garantir as funções desempenhadas por esse recurso. Esta situação é tanto mais grave quanto mais crítico o recurso for para o bem-estar da comunidade.	Sabe dizer-me qual a distribuição socioeconómica das pessoas que recorrem à sua plataforma para obter financiamento por <i>crowdfunding</i>? Na sua opinião, as pessoas com rendimentos mais reduzidos, em situação de desemprego, poderão ver no <i>crowdfunding</i> uma forma de inverter a sua situação? Qual o tipo de projetos que são financiados pela plataforma?
Conexão social	* o sentido de pertença na comunidade está relacionado com a união/ligação dos elementos numa comunidade e a perceção de que se faz parte de uma rede de ligações de mútuo apoio. É a perceção de similaridades que uma pessoa tem com os outros, a sensação que se tem de pertença e que os elementos se importam uns com os outros e para a comunidade e o pensamento de que as necessidades dos elementos serão satisfeitas coletivamente.	Os apoiantes dos projetos disponibilizados na sua plataforma são pessoas próximas dos promotores do projeto? O que motiva o apoio dos vários projetos disponibilizados?
Económico	* Pessoas empregadas têm maior poder de compra e o consumo e não impõem custos adicionais ao governo com o pagamento de subsídios. Podendo a comunidade resistir a choques adversos nesta variável sem custos excessivos.	Dos projetos financiados e com sucesso qual a percentagem que se traduziu em criação de emprego? Quanto projetos levaram a uma melhoria financeira do seu promotor?
Capital social	*o sentido de pertença na comunidade é uma atitude de vínculo com outros elementos da comunidade, incluindo preocupações mútuas e valores partilhados. Está relacionado com a união/ligação dos elementos numa comunidade e a perceção de que se faz parte de uma rede de ligações de mútuo apoio. É a perceção de similaridades que uma pessoa tem com os outros, a sensação que se tem de pertença e que os elementos se importam uns com os outros e para a comunidade e o pensamento de que as necessidades dos elementos serão satisfeitas coletivamente; *a participação do indivíduo dentro de uma comunidade aumenta a sua ligação e interação com a comunidade. Especialmente em situações de dificuldades em que haver a participação de todos os indivíduos para juntos atingirem objetivos comuns comunitários para a superação das dificuldades; *O apoio social consiste no apoio material ou emocional recebido por uma pessoa de outros indivíduos na vida quotidiana mas especialmente em períodos de crise sentidos pela pessoa suportada, podendo ser uma extensão das redes sociais de uma pessoa. Este apoio que pode ser recíproco entre os indivíduos de uma comunidade	Tendo em conta os projetos financiados consegue identificar uma relação entre o sentido de pertença a uma comunidade e a utilização do <i>crowdfunding</i>? Que motivações consegue identificar para a decisão de apoiar um projeto? Em sua opinião, verifica-se uma relação entre a coesão social e o financiamento de certos projetos?

INDICADOR	ASPETOS A CONSIDERAR	QUESTÕES
	leva a que as ligações sejam mais fortes na comunidade, aumentando o capital social. *As redes social são a extensão e natureza das ligações entre os indivíduos e há quem refira que é uma forma de definir uma comunidade (Piselli (2007)) em que uma comunidade não é um localidade mas sim uma rede de relações sociais com amigos, vizinhos, familiares e colegas de trabalho. Estas redes sociais fazem com que as comunidades sejam mais autossuficientes e com a capacidade de apoiar quem necessita com o fornecimento de materiais, recursos económicos, informação, ajudar na resolução de problemas, apoio emocional e outros tipos de apoio em períodos de necessidade. *Coesão social é a união, harmonia e solidariedade entre indivíduos que fazem parte da mesma comunidade com necessidades e interesses compartilhados por todos e que todos fazem com que as necessidades e objetivos comuns sejam atingidos em conjunto, onde há o sentido de pertença e consenso entre os indivíduos. A coesão depende da interação social sendo que mais interação, maior coesão.	
Ação coletiva	*A partilha de recursos dentro da comunidade. A comunidade disponibiliza os seus recursos a todo aquele que necessita; *A confiança é o sentimento de fiabilidade, segurança, honestidade, lealdade, etc. se se tem de alguém. A confiança é importante para os relações dentro da comunidade e entre comunidades de forma a conseguirem juntas alcançarem objetivos comuns; *Apoio é a sensibilização por parte da comunidade em relação a algo, ajudando. Ajudar as pessoas da comunidade e fora dela. O que é importante para que em momentos mais apertados as pessoas sejam e sintam-se apoiadas para ultrapassar momentos mais difíceis.	Qual o tipo de projetos financiados na sua plataforma? Os projetos disponibilizados na plataforma são promovido por indivíduos, grupos ou organizações? Como é criada confiança na sua plataforma para que os apoiantes se sintam motivados a financiar os projetos? Na sua plataforma são disponibilizados projetos solidários e de apoio social? Qual a adesão dos utilizadores/financiadores?
Capital financeiro	*Oportunidades para novos negócios a serem desenvolvidos. A criação de novos negócios permite a criação de emprego, potenciam receitas na economia e o crescimento da economia a longo prazo. *Estabelecendo instituições microfinanceiras para o fornecimento de serviços de empréstimos financeiros fará com que haja diversidade de instituições e acesso para o financiamento que desta forma possibilita as pessoas escolherem a que melhor se adequa às suas necessidades e/ou condições financeiras. Para o setor da economia, faz com que exista movimentação de fluxo monetário. *Estabelecer empréstimos de microcrédito para as empresas permite que estas possam recorrer a este tipo de financiamento para colmatar alguma falha financeira que possam ter de forma a superá-la e colmata-la. Em períodos de crise algumas empresas têm dificuldades em manter a	Que percentagem dos projetos na plataforma se destinaram a financiar novos negócios? Julga que foi importante o surgimento do <i>crowdfunding</i> como mecanismo e alternativa aos outros mecanismos tradicionais em Portugal e que mudanças trouxe com ele na forma como é feito o financiamento (em especial de PME's)?

INDICADOR	ASPETOS A CONSIDERAR	QUESTÕES
	estabilidade da empresa por não terem recursos financeiros para a sua continuação e estes empréstimos e boa gestão dos recursos ajudarão na redução das consequências negativas, recuperação e poderão ter impacto positivo na empresa, não deixando que esta feche, mantendo-se ativa e por consequência mantenha os empregos da empresa. *Existe legislação que já não se adequa aos novos tempos. As pessoas e o país sofrem mudanças, evoluem e com isso existe a necessidade de as leis se adaptarem à nova realidade que por vezes é restringida pela existência de leis obsoletas e que não se adequam aos novos tempo. Com a criação ou a mudança de leis é possível que sejam eliminadas restrições, por exemplo, aos mecanismos e à forma como se pode financiar a criação e/ou funcionamento de uma empresa, facilitando o processo sem entraves existentes devido a legislação.	
Aprendizagem e inovação	*Ambas referem a capacidade e vontade de assumir riscos, errar, explorar novas oportunidades que surjam e modificar em consequência de novas experiências vividas.	Que percentagem de projetos financiados tinham um cariz inovador? Há promotores a resubmeter projetos? Que evolução consegue notar nos projetos sucessivamente submetidos? Ao longo do tempo, os apoiantes demonstram afinar os seus critérios de seleção dos projetos que financiam?
Diversidade	*Diversidade de meios de subsistência corresponde às diferentes formas que permitem a capacidade de antecipação e recuperação.	
Desenvolvimento de recursos da comunidade	*A abertura a formas alternativas de ganhar a vida e atividade económica é uma capacidade para a adaptação a novos desafios que surgem na vida. A crise económica é um deles. Confrontadas com, por exemplo, o desemprego, as pessoas precisam de resolver rapidamente ou remediar para sair de dificuldades e uma maneira para isso acontecer é estarem abertos a alternativas, que não sejam resistentes e sigam em frente sem medo; * Novos tipos de negócio e oportunidades de emprego desenvolvido na comunidade (repetido em cima).	Qual a percentagem de projetos para o financiamento de novos negócios e dos quais criaram autoemprego e/ou emprego?

Apêndice II – Guião da Entrevista

GRUPO DE PERGUNTA	INDICADOR	QUESTÃO
Promotores	Viabilidade económica	Sabe dizer-me qual a distribuição socioeconómica das pessoas que recorrem à sua plataforma para obter financiamento por <i>crowdfunding</i> ?
	Viabilidade económica	Na sua opinião, as pessoas com rendimentos mais reduzidos, em situação de desemprego, poderão ver no <i>crowdfunding</i> uma forma de inverter a sua situação?
	Aprendizagem e inovação	Há promotores a re-submeter projetos? Que evolução consegue notar nos projetos sucessivamente submetidos?
Apoiantes	Ação coletiva	Como é criada a confiança na sua plataforma para que os apoiantes se sintam motivados a financiar os projetos?
	Conexão social	Os apoiantes dos projetos disponibilizados na sua plataforma são pessoas próximas dos promotores do projeto?
	Ação coletiva	Na comunidade de <i>crowdfunding</i> , verifica maior apoio dos utilizadores em causas solidárias e apoio social?
	Capital social Conexão social	Que motivações consegue identificar para a decisão de apoiar um projeto?
	Aprendizagem e inovação	Ao longo do tempo, os apoiantes demonstram afinar os seus critérios de seleção dos projetos que financiam?
Promotores e Apoiantes	Capital social	Tendo em conta os projetos financiados, consegue identificar uma relação entre o sentido de pertença e coesão social a uma comunidade e a utilização do <i>crowdfunding</i> ?
Projetos	Ação coletiva	Os projetos disponibilizados na plataforma são promovidos por indivíduos, grupos ou organizações?
	Viabilidade económica Ação coletiva	Qual o tipo de projetos que são financiados pela plataforma?
	Aprendizagem e inovação	Que percentagem de projetos financiados tinham um cariz inovador?
	Económico Desenvolvimento de recursos da comunidade; Medidas de ação coletiva – capital financeiro	Que percentagem de projetos na plataforma se destinaram ao financiamento de novos negócios e que percentagem se traduziu em criação de emprego?
	Económico	Quantos projetos levaram a uma melhoria financeira do seu promotor?
	Medidas de ação coletiva – capital financeiro	Julga que foi importante o surgimento do <i>crowdfunding</i> como mecanismo e alternativa aos outros mecanismos tradicionais em Portugal e o que é preciso para que este cresça e tenha maior impacto?

Automatização de testes de software na norma ISO/IEC 25051

Software Testing Automation for the ISO/IEC 25051 Standard

Joana Vilas Boas, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, edite.joanavb@gmail.com

Nuno Lopes, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt

João Carlos Silva, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, jcsilva@ipca.pt

Resumo

A complexidade subjacente ao processo de testes de software tem potenciado o desenvolvimento de ferramentas de automatização de testes de software permitindo reduzir os custos para as organizações. A automatização deve ser capaz de comparar os resultados obtidos com os resultados esperados, evidenciando o resultado do teste. Deve também permitir a realização de testes sistemáticos e paralelos em diferentes ambientes de teste, sem o aumento do tempo da atividade de testes e de recursos humanos.

Este trabalho apresenta a automatização de testes de software para a certificação de software na norma ISO/IEC 25051. A ferramenta de automatização usada baseia-se na automatização dos eventos na interface gráfica, usando a ferramenta Sikuli. Como caso de estudo é apresentada uma aplicação comercial na área do planeamento e construção civil. Os resultados evidenciam que é possível automatizar os testes de software necessários para cumprir os requisitos da norma ISO/IEC 25051.

Palavras-chave: Certificação; Norma ISO/IEC 25051; Testes; Automatização de testes; Sikuli

Abstract

The complexity of testing processes induces the development of tools for automated testing software allowing to reduce time, resources and consequently costs for the organization. Automation should be able to compare the obtained results with the expected results, evidencing the test result. It should also permit systematic and parallel testing in different test environments without the increase of time and human resources.

This paper presents automated software testing for certification in ISO / IEC 25051. The automation tool used is based on the automation of events in the GUI using the Sikuli tool. As a case study, a commercial application on building planning is presented. The results show that it is possible to automate software testing necessary to meet the requirements of ISO / IEC 25051.

Keywords: Certification; Standard ISO/IEC 25051; Test; Automated testing; Sikuli

1. INTRODUÇÃO

Testar Software engloba um conjunto de atividades com o objetivo de encontrar erros no software antes da entrega ao cliente. Estas atividades devem ser planeadas antecipadamente e conduzidas sistematicamente. Por esta razão é necessário definir um modelo incorporando uma sequência de passos com os desenhos de caso de testes e métodos a executar. Esta atividade consome uma parte significativa do esforço de um projeto de desenvolvimento de software, sempre com o objetivo de encontrar erros antes da fase de manutenção, pois o custo de correção nesta fase pode ser até 100 vezes maior [Pressman, 2010].

Os testes “têm por objetivo identificar o maior número possível de erros tanto nos componentes isolados quanto na solução tecnológica como um todo” [Bartié, 2002], podendo optar-se por dois tipos de abordagem diferentes, o “*black-box testing*” e o “*white-box testing*”. Normalmente o *white-box testing* tende a ser utilizado no início dos testes e o *black-box testing* mais no final dos testes, devido às suas especificações [Javanovic & Irena, 2008]. Por não existir a possibilidade de acesso ao código, os testes a considerar no caso de estudo apresentado são do tipo “*black-box testing*”. Esta abordagem é utilizada quando se conhecem as especificações do produto, de modo que os testes possam ser conduzidos para demonstrar que cada função está totalmente operacional ao mesmo tempo que se procuram erros [Sirohi & Parashar, 2013].

Para este processo é fundamental seguir normas de qualidade para criar métodos coerentes, rigorosos e uniformes. A norma que será utilizada neste artigo será a ISO/IEC 25051, que abrange os requisitos de qualidade para produtos de software e avaliação (SQuaRE), requisitos para a qualidade de produtos de software pronto a utilizar (Ready to Use Software Product - RUSP) e instruções para testes.

O software que será usado como caso de estudo é o software CYPE, constituído por diversas aplicações vocacionadas para o projeto de arquitetura, engenharia e construção em Portugal. [TOP Informática, 2008].

Para diminuir o esforço da atividade de testes e aumentar a qualidade do software, a automatização de testes de software ajuda na redução de tempo, recursos e consequentemente os custos para a organização. O software utilizado para a automatização foi o Sikuli (Sikuli, 2015) permitindo identificar e controlar os componentes GUI utilizando reconhecimento de imagens.

A estrutura do presente artigo incorpora na secção 2 uma apresentação do estado da arte, na secção 3 uma descrição dos requisitos de teste para a norma ISO/IEC 25051, na secção 4 a descrição de um caso de estudo, e uma conclusão na secção 5.

2. ESTADO DA ARTE

A estratégia de testes é normalmente criada pelo gestor do projeto, engenheiros de software e especialistas em testes. Uma estratégia de testes de software tem como objetivo criar um plano que descreva os passos necessários para testar o software e quantificar o esforço ao nível do tempo e recursos, que são necessários. Para a obtenção destes objetivos é necessário a criação de plano de testes, desenho de casos de teste, execução dos testes, recolha e avaliação dos dados obtidos (Pressman, 2010).

Definir uma estratégia de testes sistemática é muito importante. A sua condução “ao acaso” induz um esforço desnecessário e não potencia a deteção dos erros. Na estratégia de testes, deve-se definir quais os testes a realizar, para isso podemos integrar os testes ao longo do processo de desenvolvimento de software.

O objetivo da automatização de testes é utilizar ferramentas para automatizar tarefas manuais. Os testes manuais realizados do início ao fim podem ser propensos a erros e é um processo tedioso. Por estes motivos a procura pela automatização dos testes é grande. Ao longo dos anos vários estudos revelaram que testes totalmente automatizados não são possíveis, mas várias atividades podem ser automatizadas para ajudar no processo. Esta automatização pode ser suportada por ferramentas comerciais ou ferramentas desenvolvidas

pelas organizações. A automatização de testes permitirá aliviar as pessoas de tarefas tediosas e repetitivas, melhorando a produtividade da tarefa de testes em geral (Tian, 2005).

Nas diferentes atividades de testes, a execução é a primeira candidata para a automatização, sendo a atividade realizada com maior sucesso através de ferramentas de automatização. Ao automatizar várias tarefas, é possível que as mesmas sejam testadas pela mesma sequência simultaneamente em sistemas operativos diferentes (Tian, 2005).

Quando se efetuam testes de software é necessário criar evidências de teste. Por exemplo, uma das funcionalidades que uma ferramenta para automatização de testes deve permitir é a gravação dos testes para evidenciar o resultado do teste.

O processo automático de testes permite a redução dos custos, sendo uma grande mais valia para o processo de desenvolvimento de software (Mariani, Pezzè, Riganelli, & Santoro, 2011).

2.1. Ferramentas de automatização

As ferramentas para automatização de testes permitem criar processos mais fáceis, permitindo auxiliar ou substituir os testes manuais. Existem no mercado diversas aplicações que ajudam na criação de testes automáticos para as distintas fases de testes. Existem aplicações específicas para automatizar testes de software, e aplicações que permitem automatizar tarefas no computador e que podem ser usadas para automatizar testes.

Várias aplicações que podem ser utilizadas para a automatização de testes: SeleniumHQ, TestMaster, TestMaker, TestComplete, Watir são algumas aplicações específicas para automatização de testes de software. GhostMouse, WinScheduler, Mimer, Automize, Sikuli são algumas aplicações que permitem automatizar tarefas e processos no computador.

O Sikuli [Sikuli 2015] é um software que automatiza tudo o que é visualizado no ecrã. Para identificar e controlar os componentes GUI, a ferramenta Sikuli utiliza reconhecimento de imagens. Uma das aplicações práticas do software Sikuli é a possibilidade de automatizar testes de interfaces gráficas.

3. REQUISITOS DA NORMA ISO/IEC 25051

A norma ISO/IEC 25051 abrange os requisitos de qualidade para produtos de software e avaliação (SQuaRE), requisitos para a qualidade de produtos de software pronto a utilizar (RUSP) e instruções para testes.

Um produto de software pronto a utilizar (RUSP) deve conter, conforme descrito na Cláusula 5 da norma ISO/IEC 25051, uma descrição do produto com toda a informação necessária para potenciais adquirentes e utilizadores do produto assim como documentação de utilizador que apresente a informação necessária para a utilização do software. A descrição do produto deve dar uma visão geral das funções do produto que podem ser chamadas pelo utilizador final. Um software tem qualidade quando cumpre uma série de

requisitos, nomeadamente: funcionalidade, fiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade, portabilidade e qualidade na utilização (ISO/IEC25051, 2006).

Na norma ISO/IEC 25051 não são recomendados quaisquer métodos ou técnicas de teste específicos. A Cláusula 6 da norma ISO/IEC 25051 refere que a documentação de teste deve conter o plano de teste, a descrição do teste e os resultados do teste. Antes de se proceder aos testes é necessário descrever todas as funções do programa.

Cada função descrita deve ser objeto de pelo menos um caso de teste. Adicionalmente todos os procedimentos de instalação devem ser submetidos a casos de teste.

A descrição de cada caso de teste deve incluir um identificador único, o seu objetivo, dados de entrada e limites, os passos detalhados para a realização, o comportamento esperado do sistema, a saída esperada do caso de teste, os critérios para a interpretação do resultado e os critérios utilizados para decidir sobre um resultado positivo ou negativo do caso de teste.

Depois de identificado o objetivo do teste, é necessário identificar os critérios para a decisão sobre o resultado. Estes critérios devem estar em conformidade com a documentação do produto e a documentação do utilizador. No caso de resultados não conformes, deve existir um procedimento para repetir o ensaio das funções envolvidas e de quaisquer funções relacionadas, após a sua correção.

O procedimento de teste deve incluir a preparação do teste, as ações necessárias para iniciar e executar o teste, as ações necessárias para registar os resultados do teste, as condições e ações para parar e eventualmente reiniciar os testes. Estes procedimentos devem ser suficientemente detalhados para proporcionar repetibilidade e reprodutibilidade dos testes.

4. CASO DE ESTUDO

Como caso de estudo apresentamos um conjunto de testes necessários para a certificação do software CYPE e apresentamos uma proposta de automatização usando como base a aplicação Sikuli.

Antes de começar o teste ao software, é necessário analisar todas as funções da aplicação, para criar um plano de testes.

O plano de testes define para todas as funções da aplicação os testes a realizar. Os testes que atualmente compõem o plano de testes podem ser agrupados em três categorias distintas:

- Grupo A – Instalação do software: todos os procedimentos de instalação devem ser submetidos a casos de teste; no software CYPE existem inúmeras formas de instalação do programa, como Versão Profissional, Versão de avaliação, Versão Temporária, Versão After Hours, Versão Campus.
- Grupo B – Opções dos menus do software: identificar todos os menus, dentro de cada menu deve-se descrever todas as opções para que sejam contempladas em casos de teste e posteriormente sujeitas a teste.

- Grupo C – Opções de cálculo do software: deve-se analisar todos os cálculos e opções de cálculo que o programa considera e criar uma função para cada um, para posteriormente testar e verificar se os mesmos são realizados corretamente.

4.1. Automatização de Testes

Todos os testes da aplicação enquadram-se numa das três categorias: A, B, ou C. No exemplo do teste automático do tipo A foi criado um teste para instalar a versão profissional do software CYPE. Para a validação da versão profissional instalada é necessário no final da instalação abrir o programa CYPECAD e calcular a obra exemplo que está dentro do programa. Para evidenciar a realização do teste, foi criado e gravado um *screenshot* do teste. Em caso de erro do teste no ficheiro com a realização dos testes este estará a vermelho com o erro e a posição do mesmo.

Neste caso está-se a automatizar o teste para instalar a versão profissional do software. Na figura 1 pode-se visualizar em exemplo retirado do script da automatização do teste do grupo A.

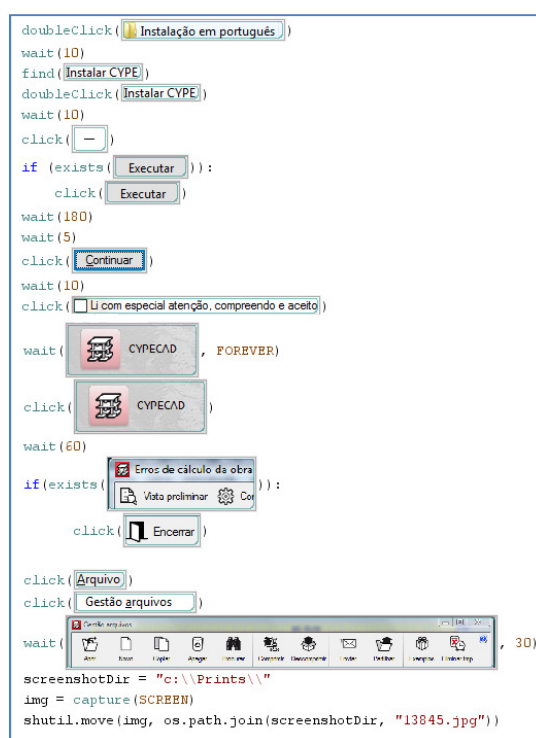


Fig. 1 - Exemplo de script de teste grupo A

Os scripts de testes dos tipos B e C seguem o mesmo tipo de ações descrito na Figura 1.

4.2. Validação de Testes

Neste modelo de automatização de testes a validação dos testes é realizada pelo técnico que anteriormente efetuava os testes manuais. A criação das evidências de teste é realizada através de *screenshots* retirados ao

longo do teste, conforme a necessidade de evidenciar o teste. Para a criação da imagem é utilizada uma função que captura a imagem do ecrã e a grava numa determinada pasta.

Com este processo podemos garantir os vários passos realizados pelo teste e o validador poderá validar a “Conformidade” ou “Não conformidade do teste”.

5. CONCLUSÃO

O caso de estudo apresentado permite concluir que é possível automatizar os testes de software necessários para a certificação de um software no âmbito da norma ISO/IEC 25051. A automatização de testes ao software CYPE veio ajudar a realização dos testes, em concreto na diminuição do tempo de realização dos testes, permitindo lançar mais atualizações certificadas ao longo do ano. Os testes automatizados são testes repetitivos ao longo da vida do software e terão poucas alterações ao longo desta, o que permite um baixo custo de manutenção dos mesmos.

O custo inicial da criação de testes automatizados é ainda significativo, pelo que o ganho é obtido pela reutilização do mesmo teste ao longo das várias versões do software. Quando se automatiza funções é necessário perceber se as mesmas terão alterações constantes, pois estas alterações poderão ser uma barreira para o sucesso da automatização das mesmas.

Em suma, a automatização de testes é necessária, mas deverá sempre ser medido o impacto, a reação pelos testadores e o que se deve ou não automatizar.

6. REFERÊNCIAS

- Andrade, A. P., & Viana, P. (03 de Dezembro de 2012). Criação e Geração de Planos de Teste de Software. Obtido em 09 de Setembro de 2015, de IBM: http://www.ibm.com/developerworks/br/local/rational/criacao_geracao_planos_testes_software/
- António Miguel, P. (2006). Gestão de Projectos de Software. (FCA - Editora Informática, Ed.).
- Bartié, A. (2002). Garantia da qualidade de software. CAMPUS - RJ, 2002.
- Dasso, A., & Funes, A. (2007). Verification, validation and testing in software engineering. Idea Group.
- ISO. (2014). ISO/IEC 25051. Retrieved from http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=61579
- Jovanovic, I. (n.d.). Software Testing Methods and Techniques. The IPSI BgD Transactions on Internet Research (pp. 30–41).
- Mariani, L., Pezzè, M., Riganelli, O., & Santoro, M. (2011). AutoBlackTest: a tool for automatic black-box testing. 2011 33rd International Conference on Software Engineering (ICSE), 1013–1015. doi:10.1145/1985793.1985979
- Pressman, R. S. (2010). Software Engineering A Practitioner's Approach.
- Sikuli. (15 de Novembro de 2015). Obtido de Sikuli : <http://www.Sikuli.org/>
- Sirohi, N., & Parashar, A. (2013). Component Based System and Testing Techniques, 2(6), 2378–2383.
- Tian, J. (2005). Software Quality Engineering Testing, Quality Assurance And Quantifiable Improvement.
- TOP Informática, L. (2008). TOP Informática, Lda. Obtido de TOP Informática, Lda: <http://www.topinformatica.pt/>

A influência da orientação empreendedora dos gestores de projetos na intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation

The influence of the entrepreneurial orientation of project manager's intention to adopt platforms of crowdsourcing innovation

Lieda Amaral de Souza, Universidade Potiguar - UnP, Brasil, lieda.amaral@unp.br

Isabel Ramos, Universidade do Minho, Portugal, iramos@dsi.uminho.pt

Jose Esteves, IE Business School, Espanha, jose.esteves@ie.edu

Resumo

Este estudo explora como a orientação empreendedora dos indivíduos afeta a intenção de adoção de plataformas crowdsourcing innovation. Por meio de um survey aplicado em uma amostra composta por 395 gestores de projetos de inovação de companhias petrolíferas de ação global. O fenômeno foi analisado a luz da teoria do comportamento planejado (TCP) utilizando-se de modelagem de equações estruturais pelo método dos mínimos quadrados. Foi proposto um modelo teórico contemplando a teoria da orientação individual empreendedora e os constructos da TCP. Os resultados revelam que a orientação empreendedora dos gestores tem forte influência na decisão quanto a adoção de plataformas de crowdsourcing innovation. O estudo inova ao propor um modelo teórico capaz de ajudar outros pesquisadores a prever atitudes que podem ser alteradas para que se consiga produzir mudanças nas intenções dos sujeitos.

Palavras-chave: Crowdsourcing innovation; Orientação individual empreendedora; Teoria Comportamento Planejado

Abstract

This study aimed to explore how the individual entrepreneurial orientation affect the intention of adopting crowdsourcing innovation platforms. Through a survey applied to 395 managers of innovation projects by oil companies of global action. The phenomenon analyzed in the light of the theory of planned behavior using the structural equation modeling by the method of least squares. WE proposed a theoretical model considering the theory of individual entrepreneurial orientation and the constructs of TPB. The results reveal that the entrepreneurial orientation managers have strong influence on decision on the adoption of crowdsourcing innovation platforms. The study innovates by proposing a theoretical model able to help other researchers to predict attitudes that be changed so that it can produce changes in the intentions of the subjects.

Keywords: Crowdsourcing innovation; Individual Entrepreneurial Orientation; Theory of Planned Behaviour

1. INTRODUÇÃO

Este estudo explora como a orientação empreendedora dos indivíduos afeta a propensão destes em adotar plataformas crowdsourcing innovation (CI). A orientação empreendedora (OE) se manifesta em inovações de produtos e processos e é um ingrediente chave para a inovação da empresa. Alguns estudos (Brabham, 2008; Rahman & Ramos, 2010), mostram que plataformas de crowdsourcing têm sido usadas para tornar o processo de inovação mais rápido e menos dispendioso. No contexto da tomada de decisões, o julgamento

desempenha um papel central, especialmente quando se trata de decisões estratégicas complexas. A OE é o fator mais importante no que concerne ao conhecimento relacionado à inovação e uma das necessidades essenciais da gestão estratégica ao incentivar a inovação [Barringer e Bluedorn, 1999]. Este estudo busca responder a seguinte questão:

Quais são as características de inovação que estão associadas com a intenção dos gestores de projetos em adotar uma plataforma crowdsourcing innovation?

Para desenvolver um quadro teórico para essa questão apresentamos a teoria do comportamento planejado - TCP (Ajzen 1991) e a teoria da IEO (Lumpkin & Dess, 1996; Bolton & Lane, 2012). Os achados da pesquisa revelam que estas teorias fornecem orientação sobre crenças relevantes para decisões sobre o uso de plataformas de crowdsourcing para inovação e por isso foram incluídas no modelo teórico proposto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. *Crowdsourcing Innovation*

A inovação é o processo de integração entre a economia e a tecnologia, e o objetivo principal da mesma é aplicação comercial das tecnologias e o sucesso de novos produtos no mercado (Souza, Ramos & Esteves, 2009). Em meados de 2008 um modelo de negócio associado à estratégia de inovação aberta - crowdsourcing innovation (CI) - atraiu a atenção de vários estudiosos (Brabham, 2008; Howe, 2008). Trata-se de um modelo de criação coletiva e em massa, cuja essência é a cooperação entre os participantes. Apesar de ser um fenômeno amplamente discutido pela academia ainda há poucos estudos empíricos sobre a adoção de plataformas de CI nas empresas.

2.2. *Orientação Individual Empreendedora (IEO)*

Diversos trabalhos tratam do tema da orientação individual empreendedora (IEO), como forma de medir uma dimensão que represente bem a propensão do indivíduo a ação de empreender (Bolton & Lane, 2012), sendo o empreender relacionado a diferentes aspectos, desde a assunção de riscos até o desenvolvimento e criação de novos produtos e serviços. Bolton e Lane (2012) desenvolveu um instrumento de mensuração e criou uma escala para quantificação da IEO, usando premissas e dimensões apresentadas previamente na OE das organizações, validando-as e extrapolando-as para os indivíduos. A IEO indica a propensão do indivíduo em se comprometer com novas ideias e processos criativos (Lumpkin e Dess, 1996). Tendo em vista que tais processos são críticos no CI, a primeira hipótese da pesquisa coaduna com os argumentos de Lumpkin e Dess (1996) e de Bolton e Lane (2012):

H1. A orientação individual empreendedora influencia positivamente na intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation

2.3. Teoria do Comportamento Planejado (TCP)

A TCP (Ajzen, 1991) incorpora aos estudos anteriores (Fishbein & Ajzen, 1981; Davis, 1989) e adiciona um determinante da intenção, o comportamento de controle percebido, ou a crença de que ele é bem-sucedido na tarefa que tem em mãos e por esse motivo foi considerado para concepção do modelo proposto neste estudo. A TCP tem sido alvo de críticas e questionamentos (Sheeran, Gollwitzer, & Bargh, 2013; McEachan, Conner, Taylor, & Lawton, 2011) que usam como argumentos a falta de validação do modelo. Da TCP extraímos as seguintes hipóteses:

H2a. A atitude inovativa do indivíduo afeta diretamente a intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation.

H2b. As normas subjetivas que afetam o indivíduo impactam positivamente sua intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation.

H2c. O controle comportamental percebido pelo indivíduo influencia positivamente a intenção de adotar plataformas de crowdsourcing innovation.

H2d. A intenção adotar plataformas de crowdsourcing innovation afeta positivamente na ação de adotar o crowdsourcing innovation

A figura 1 apresenta o modelo teórico e conceitual proposto:

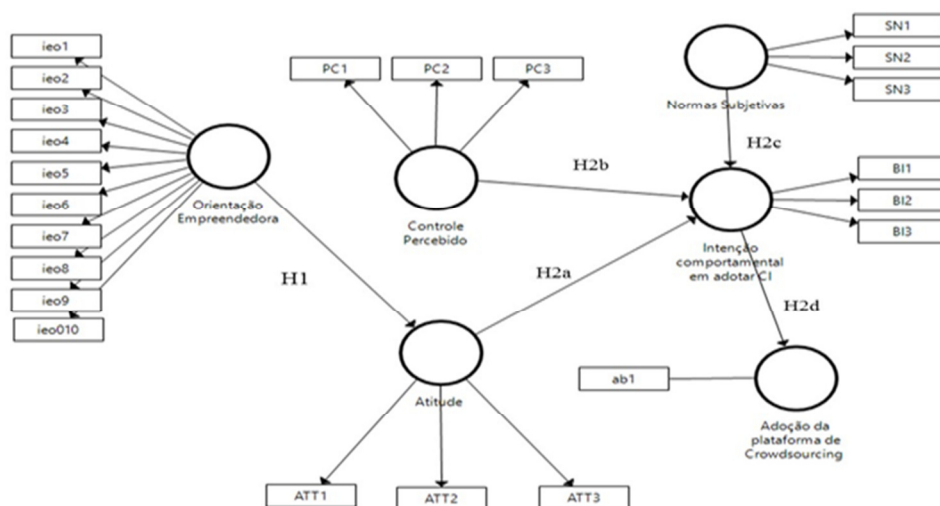


Figura 1 – Modelo Conceitual Influência da IEO na adoção de plataformas de crowdsourcing innovation

3. METODOLOGIA

Trata-se de estudo com uso de técnica multivariada de modelagem de equações estruturais pelo método dos mínimos quadrados (MEE-PLS) por meio do software SmartPLS 3.2.1 (Ringle, Wende, & Becker, 2015). O survey foi administrado de forma eletrônica e presencial com algumas coletas em campo. Adotou-se a escala do tipo Likert de 7 pontos, que variam de concordo plenamente ao discordo plenamente, contendo questões

referentes ao perfil sócio-demográfico, variáveis da IEO (Bolton & Lane, 2012 e as variáveis da TCP (Ajzen, 1991, Lee 2009, Benbasat, Cavusoglu & Bulgurcu, 2010).

Realizou-se pre-teste junto a 15 gestores de projetos da filial de uma das companhias petrolíferas pesquisadas. Os alfa de Cronbach encontrados para cada constructo variaram entre 0,763 e 0,882, portanto, válidos (Hair Jr, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006).

A população da pesquisa foram gestores de projetos que atuam em projetos de inovação tecnológica. O cálculo amostral baseou-se nas diretrizes propostas por Hair Jr et al. [2006], ou seja, proporção recomendada de dez respondentes para cada variável independente. Os dados foram coletados no período de Jan-Out de 2015, com gestores de projetos de três grandes companhias petrolíferas de atuação global.

4. RESULTADOS

Inicialmente, verificou-se o fator de inflação da variância (VIF) para observar a multicolinearidade dos dados. Kock (2015) recomenda $VIF > 3,3$. Os resultados de VIF para cada variável deste estudo variaram entre 1,27 e 2,09.

Os valores para confiabilidade composta - CC e alfa de Cronbachs - AC apresentaram valores iguais ou superiores a 0,7 para todos os constructos e a Variância Média Extraída (AVE), critério de Fornell e Larcker (1981) apresentaram valores entre 0,51 e 0,72. A validade convergente indica o grau em que os itens que deveriam estar relacionados teoricamente estão na prática inter-relacionados. Hair (2014) afirma existir confiabilidade quando os valores encontrados são iguais ou maiores que 0,70 para AC e CC e iguais ou maiores que 0,50 para a AVE.

A tabela 1 apresenta os resultados da validade discriminante -VD. Observa-se que todas as variáveis latentes apresentaram resultados compatíveis com o referendado na literatura [Ringle, Da Silva & Bido, 2014].

FORNELL & LARCKER CRITERION	ADOÇÃO DE PLATAFORMA DE CI	ATITUDE EM ADOTAR PLATAFORMA DE CI	CONTROLE COMPORTAMENTAL PERCEBIDO	INTENÇÃO COMPORTAMENTAL DE USAR CI	NORMAS SOCIAIS	ORIENTAÇÃO INDIVIDUAL EMPREENDEDORA
Adoção de plataforma de CI	1.000					
Atitude em adotar plataforma de CI	0.644	0.792				
Controle Comportamental Percebido	0.563	0.511	0.771			
Intenção	0.793	0.712	0.698	0.848		

comportamental de usar CI						
Normas Sociais	0.458	0.512	0.507	0.631	0.780	
Orientação Individual Empreendedora	0.642	0.665	0.560	0.695	0.476	0.715

Tabela 1 - Validade discriminante (Critério de Fornell & Larcker)

Foram então analisados os coeficientes de determinação de Pearson (r^2) que é a medida de previsão do modelo. Cohen (1988) estabelece que quanto maior for o valor do R^2 ajustado maior será o poder de explicação do modelo. Neste estudo os valores de R^2 apresentaram resultados entre 0,512 e 0,693, tendo forte poder de explicação.

O modelo ajustado com seus respectivos coeficientes de caminho (Hair, 2014) pode ser interpretado a partir da figura 3.

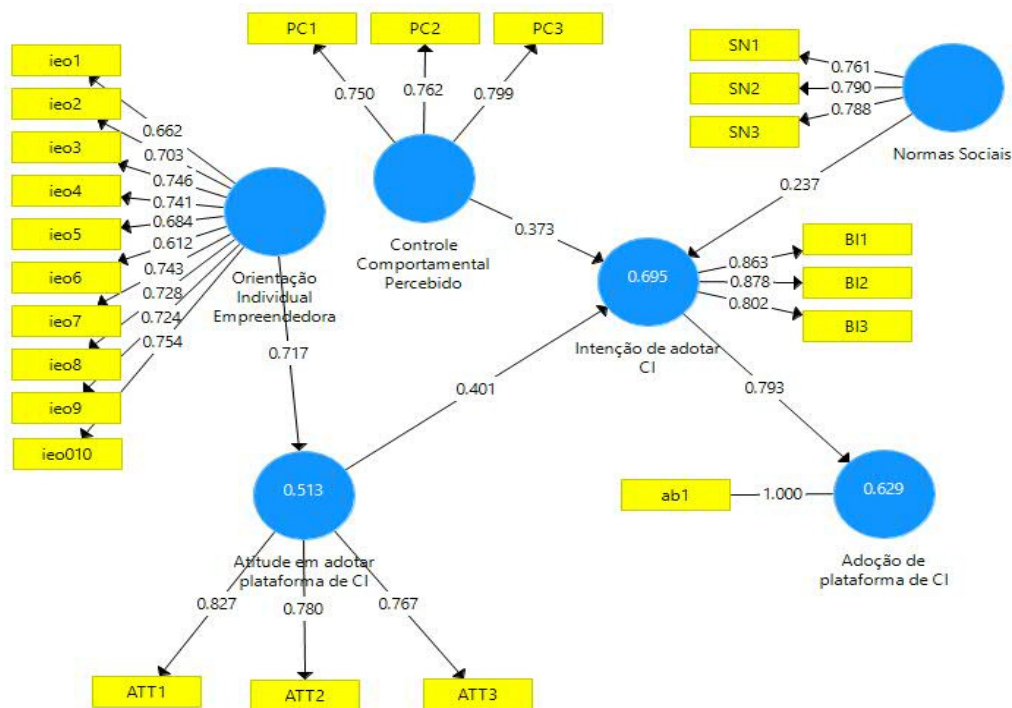


Figura 3 - Modelo Conceitual Ajustado (Coeficientes de Caminho)

Conforme determinação do modelo, as variáveis IEO explicam em 71,7% a propensão a inovar (Atitude em adotar plataforma de CI). Indica que quanto maior forem as capacidades do profissional em inovar, mais o mesmo estará propenso a fazê-lo.

Por sua vez, a intenção de adotar plataformas de CI tem alta influência na decisão de adotá-la, apresentando coeficiente de caminho 0,793.

Foi verificada a significância dos coeficientes de caminho através do “*Bootstrap*”, técnica de reamostragem, (figura 4), para cálculo do teste *t* de student.

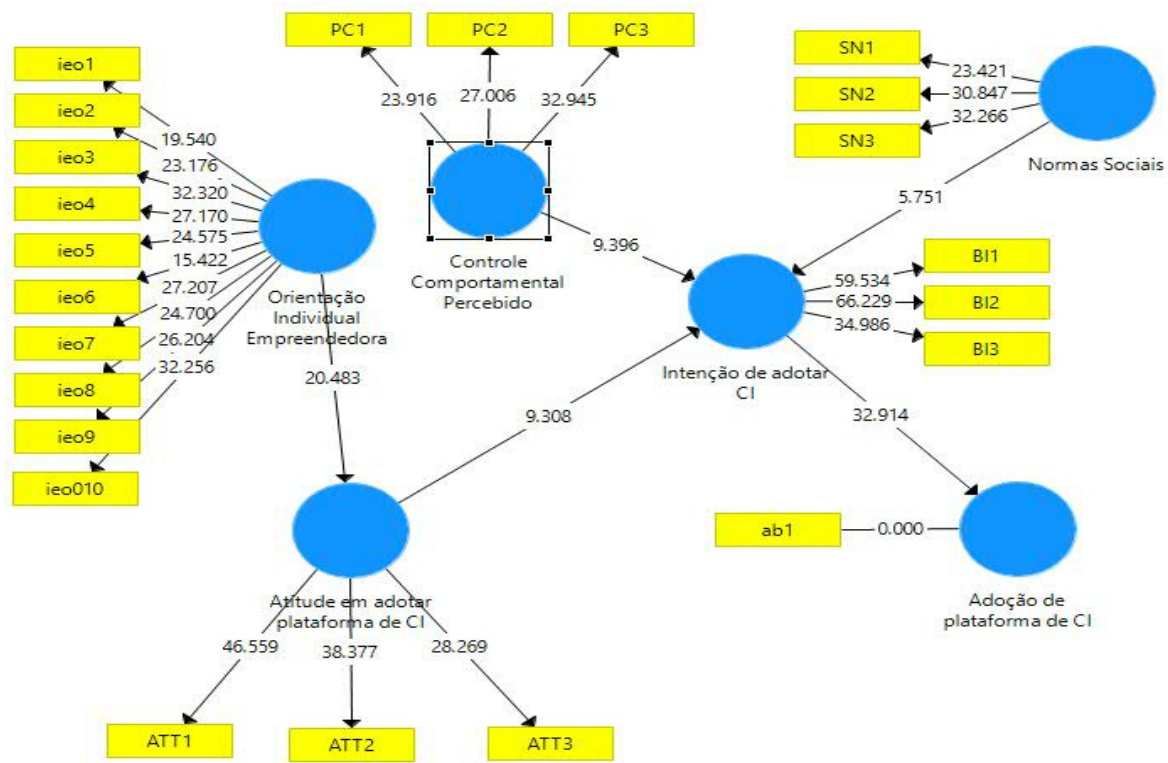


Figura 4 - Modelo Teórico Bootstrap

Hair (2014) afirma que para os graus de liberdade elevados, à probabilidade de 95%, é necessário que o valor do *t* de Student seja superior a 1,96 correspondendo a $p\text{-valores} \leq 0,05$. Todos os valores das relações estão acima do valor de referência de 1,96.

Na sequência foram avaliados o Tamanho do efeito (f^2) ou Indicador de Cohen (tabela 4), obtidos a partir do módulo blindfolding do SmartPls 3.0.1. Os valores obtidos de f^2 indicaram que os constructos são importantes para o ajuste geral do modelo e os valores de Q para os os constructos apresentaram valores > 0 .

Todas as hipóteses da pesquisa foram confirmadas. O modelo apresentou a Raiz quadrada da média dos resíduos ao quadrado (RMSR) de 0,05. Não há referência na literatura de quais são os níveis aceitáveis preestabelecidos, no entanto, quanto menores os valores, melhor.

5. CONCLUSÕES

Este estudo propôs um modelo teórico capaz de ajudar outros pesquisadores a prever atitudes que podem ser alteradas para que se consiga produzir mudanças nas intenções dos sujeitos na prática da gestão de projetos. A TCP e a IEO fizeram parte do arcabouço teórico selecionado para viabilizar a predição desse comportamento tão importante. A teoria do comportamento planejado forneceu a base teórica de predição de

comportamento para o estudo, enquanto a orientação individual empreendedora foi usada de maneira a garantir melhor aderência ao modelo proposto, e melhorar o poder de predição do comportamento.

Fica evidente que os resultados obtidos nesse trabalho contribuem para o estudo do fenômeno da adoção de plataformas de crowdsourcing innovation. Pode vir a ser uma ferramenta útil para gestores de projetos de inovação, professores e até para o mercado ser capaz de avaliar quais profissionais terão maior capacidade de inovar com base nos indicadores e variáveis aqui utilizados.

Como limitação de pesquisa principal, o fato da mesma ter sido aplicada em uma atividade econômica de produção e distribuição de petróleo e gás que tradicionalmente faz uso intensivo de tecnologias inovadoras, que pode ter contribuído para homogenização dos resultados.

Em continuidade ao estudo pretende-se adicionar ao modelo outras variáveis latentes que incorporem os benefícios e riscos percebidos pelos gestores relativos ao uso de plataformas de crowdsourcing para inovação de projetos.

6. REFERÊNCIAS

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), pp. 179-211. Acesso em 5 de Maio de 2015
- Ajzen, I. (2015). The theory of planned behaviour is alive and well, and not ready to retire: A commentary on Sniehotta, Presseau, and Araújo-Soares. *Health Psychology Review*, 9(2), 131-137. doi: 10.1080/17437199.2014.883474
- Benbasat, I., Cavusoglu, H., & Bulgurcu, B. (September de 2010). Information security policy compliance: An empirical study of rationality-based beliefs and information security awareness. *MIS Quarterly*, 34(3), pp. 523-548.
- Bolton, D. L., & Lane, M. D. (2012). Individual entrepreneurial orientation: development of a measurement instrument. *Education + Training*, 54, pp. 219-233.
- Brabham, D.C.: (2008) Crowdsourcing as a model for problem solving: An introduction and cases. *Convergence*. 14(1), pp. 75
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. New York: Academic Press.
- Davis, F. D. (1989) Perceived Usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly* (13:3), September, pp. 319-340.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1981). Attitudes and voting behavior: An application of the theory of reasoned action. In G. M. Stephenson & J. M. Davis (Eds.), *Progress in Applied Social Psychology* (Vol. 1, pp. 253-313). London: Wiley.
- Fornell, C., Larcker, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research* 18 (1) 1981. 39-50.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6º ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hair, J. F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), pp. 106-121.
- Howe, J. (2008). *Crowdsourcing*. New York: Crown Publishing Group.
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of e-Collaboration*, 11(4), pp. 1-10.
- Lee, M.-C. (2009). Understanding the behavioural intention to play online games: An extension of the theory of planned behaviour. *Online Information Review*, 33(5), pp. 849-872. Acesso em 5 de Maio de 2015
- Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *The Academy of Management Review*, 21, pp. 135-172.
- McEachan R.R.C., Conner M., Taylor N.J., Lawton R.J. (2011). Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 5 (2) , pp. 97-144.
- Rahman, H. and I. Ramos (2010). Open Innovation in SMEs: From Closed Boundaries to Networked Paradigm, *Issues in Informing Science and Information Technology*, 7: 471-487
- Ringle, C. M.; Da Silva, D.; Bido, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do smartpls. *Revista Brasileira de Marketing*, v. 13, n. 2, p. 56-73, 2014.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J. M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.

- Sheeran, P., Gollwitzer, P. M., & Bargh, J. A. (2013). Nonconscious processes and health. *Health Psychology*, 32, 460-473.
- Souza, L., Ramos, I., & Esteves, J. (2009). Crowdsourcing Innovation: A Risk Management Approach. MCIS 2009 Proceedings.

Testes de software no âmbito da certificação de aplicações de e-commerce

Software testing under the e-commerce applications certification

Raquel Gaio, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, raquelcgaio@gmail.com

Nuno Lopes, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt

João Carlos Silva, DIGARC, Instituto Politécnico do Cávado e Ave, Portugal, jcsilva@ipca.pt

Resumo

O principal objetivo deste artigo consiste em propor uma abordagem para a certificação de aplicações de e-commerce, considerando várias normas de certificação. Pretende-se assim apresentar uma revisão de literatura bem como propor uma abordagem para o âmbito da certificação de aplicações de e-commerce fazendo uso da automatização de testes de software. Pretende-se apresentar as normas e os respetivos requisitos de qualidade e discutir a respetiva aplicação no âmbito de aplicações de e-commerce. Com a implementação da abordagem descrita neste artigo espera-se que a inclusão de processos automáticos nos testes permita certificar as aplicações de e-commerce. Como resultado, pretende-se um modelo automático de testes de aplicações de e-commerce, permitindo avaliar a qualidade das aplicações com base nas normas de certificação.

Palavras-chave: certificação; e-commerce; teste de software

Abstract

The main purpose of this paper is to propose an approach for the certification of e-commerce applications, considering various certification standards. The aim is to present a literature review and to describe an approach to the certification of e-commerce applications making use of automated software testing. We intend to present the standards and their respective quality requirements to discuss their application in the context of e-commerce applications. With the implementation approach described in this article it is expected that the inclusion of automatic testing processes will facilitate the certification of e-commerce applications. As a result, the aim is to specify an automatic model of e-commerce application testing, to assess the quality of applications based on certification standards.

Keywords: certification; e-commerce; software testing

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que em 2018 serão realizadas em todo o mundo 125 mil milhões de transações para pagamento de compras *online*, segundo o estudo “*Mobile & Online Purchases: Cards, Carrier Billing and Third Party Payment Platforms 2015-2020*” da Juniper Research (Juniper Research, 2016). Estes valores traduzem o crescimento exponencial do comércio eletrónico. A designação de comércio eletrónico ou *e-commerce*, refere-se a todas as transações comerciais realizadas através de equipamento eletrónico. Levar a cabo estas transações eletronicamente proporciona amplas vantagens competitivas sobre os métodos tradicionais (Janice Reynolds, 2004). Quando devidamente implementado, o *e-commerce* é mais rápido, mais barato e mais conveniente do que os métodos tradicionais de transação de bens e serviços.

Hoje em dia a sociedade está ciente da importância dos sistemas de software, uma vez que os usamos no quotidiano, em casa, aplicações de negócio, finanças, saúde, estando também mais atentos aos possíveis

erros que estas poderão causar. Nem todos os sistemas de software têm o mesmo impacto quando ocorrem problemas, dependem do seu contexto, e do nível do risco (Dasso, A e Funes, A. 2007) (Klaus Lochmann e Andreas Goeb. 2011) (Zeeshan Ali Rana, Shafay Shamaíl, e Mian Muhammad Awais. 2008).

Com a ajuda de testes de software é possível medir a qualidade do software em termos de defeitos encontrados. Os testes permitem dar mais confiança relativa à qualidade do software, uma vez que um teste bem elaborado, ao passar com sucesso poderá reduzir o nível de risco geral do sistema (Tian, 2005).

A atividade de Teste de software consome uma parte significativa do esforço de um projeto de desenvolvimento de software, sempre com o objetivo de encontrar erros antes da fase de produção ou manutenção, pois o custo de correção nestas fases pode ser até 100 vezes maior (Pressman, 2010).

O principal objetivo deste artigo consiste em discutir o impacto da automatização de testes na qualidade do software, especificamente em aplicações de *e-commerce*, considerando as normas de certificação. Pretende-se assim apresentar uma revisão da literatura (secção 2) bem como caracterizar os testes de software para o âmbito da certificação de aplicações de *e-commerce* (secção 3). Na conclusão define-se o trabalho futuro com base na abordagem descrita (secção 4).

2. ESTADO DA ARTE

O estado da arte aborda os tópicos de testes de software; técnicas de teste; normas de qualidade em software e finalmente a certificação de software.

2.1. Testes de Software

O conceito de teste de software foi introduzido pela primeira vez, durante a conferência da NATO, que ocorreu em 1968, em Garmisch, Alemanha, pelos oradores, A.I. Llewelyn e R.F. Wicken, onde defendiam a ideia de que as consequências de um software inadequado poderiam ser desastrosas e que o software deveria ser submetido a uma disciplina de testes como qualquer outro produto (A.I. Llewelyn e R.F. Wickens, 1968).

Para Crespo et al. (2004), teste de software é o processo que permite executar o software de uma forma controlada com objetivo de avaliar se o mesmo se comporta conforme o esperado. Testar software engloba um conjunto de atividades com o objetivo de encontrar erros no software antes da entrega ao cliente. Os testes permitem encontrar comportamento inadequado considerando a especificação do sistema e/ou erros inseridos na conceção e/ou implementação dos requisitos. Os testes de software devem ser planeados antecipadamente e conduzidos sistematicamente. Por esta razão é necessário um modelo com uma sequência de passos onde são definidos os desenhos de caso de testes e métodos para executar (Pressman, 2010).

Não se pode descrever a atividade de teste como uma única atividade, mas sim uma série de atividades desenvolvidas durante o ciclo de vida do software, o que pode ajudar a prevenir a inserção de defeitos no código. A atividade de testes é a que mais tempo consome num projeto de desenvolvimento de software, isto é, em média 40% do esforço total. em contrapartida se os defeitos surgirem na fase de manutenção, o custo da correção pode ser de 60 a 100 vezes maior (Pressman, 2010).

As pessoas cometem erros, que se traduzem em defeitos no código do programa ou documento e posteriormente caso não sejam detetados resultam em falhas de software, o programa funciona de forma diferente do esperado (Dasso, A. e Funes, A. 2007).

2.2. Técnicas de teste de software

As técnicas puderam ser utilizadas na conceção dos casos de testes. Estas técnicas fornecem mecanismos que podem ajudar na elaboração dos casos de teste e fornecem uma probabilidade maior de descobrir erros (António Miguel, P. 2006). Essencialmente o produto poderá ser testado através de duas técnicas principais: técnica caixa preta e técnica caixa branca (Dasso, A., e Funes, A. 2007).

Os testes de software incorporam dois tipos distintos de testes, i.e. testes do tipo caixa preta ou caixa branca (Sirohi e Parashar, 2013). O primeiro tipo de técnica, caixa preta, tenta encontrar, por exemplo, erros de interface, erros de estrutura de dados ou de acesso a bases de dados, erros de comportamento e desempenho. Permite efetuar testes, funcionais ou não funcionais, sem referência à estrutura interna do componente ou sistema. (ISTQB, 2011). Pode ser usada durante todo o ciclo de vida de testes, no entanto tem maior ênfase nos últimos estágios de teste, a informação relativa ao código poderá ser nenhuma ou pouca. O segundo tipo de técnicas, testes do tipo caixa branca, ou testes baseados na estrutura, são testes baseados no acesso ao código e/ou especificações do sistema (ISTQB, 2011). Planear e conceber eficazmente testes do tipo caixa branca requer diversos conhecimentos, nomeadamente linguagem de programação utilizada, bases de dados, sistema operacional utilizado, conhecimento dos ciclos e condições do software e lógica interna do programa.

2.3. Certificação de software

O processo de desenvolvimento de software não é uma tarefa fácil, associando ainda o facto de que as empresas ou organizações estão cada vez mais dependentes da tecnologia e a procura de soluções eficazes de modo a reduzir custos e ampliar a forma de atuação. Neste contexto as variáveis envolvidas no processo de desenvolvimento têm um nível de complexidade crescente tornando difícil produzir software com um nível de qualidade desejado. As normas que podem ser consideradas neste contexto são as seguintes:

- ISO 8402 Noção de qualidade de um produto, processo ou serviço;
- ISO/IEC 9126 Engenharia de software - Qualidade de produto, edição de 2000;
- ISO/IEC 9126-1 Modelo de qualidade; edição de 2000;
- IEEE 1008 IEEE *Standard for software unit testing*, edição de 2008;
- IEEE 829-2008 Plano de testes, edição de 2008.

Por exemplo a norma ISO 8402, define a noção de qualidade, a totalidade dos aspetos e características de um produto, processo ou serviço que se relacionam com a sua capacidade para satisfazer necessidades

estabelecidas ou implícitas. Sendo que o produto é um software, a qualidade exigida é simplesmente o somatório dos aspetos e características que o cliente, deseja que possua.

Qualidade de software é um processo sistemático que focaliza todas as etapas e artefactos produzidos com o objetivo de garantir a conformidade de processos e produtos, prevenindo e eliminando defeitos (Bartié, 2002).

Por sua vez, a norma ISO/IEC 9126, define a avaliação de produtos de software a fim de satisfazer as necessidades de qualidade. Trata-se de um processo inerente ao ciclo de vida do software. Assim a norma define a qualidade interna e qualidade externa. A qualidade interna refere-se aos atributos que se aplicam aos componentes do software, detalhes do código a ser melhorado, revisão e teste. A qualidade externa, diz respeito aos requisitos não funcionais, referenciando os atributos como a fiabilidade, eficiência, usabilidade, manutenibilidade e portabilidade.

A qualidade do software poderá ser garantida através de sistemáticas aplicações de testes em cada fase de seu desenvolvimento. A execução de testes bem elaborados permite reduzir o nível de risco do sistema. Quando se detetam defeitos, a qualidade do software aumenta com a sua correção.

A qualidade é uma característica subjetiva, que está diretamente relacionada com as percepções de cada indivíduo (Mariani et al, 2011). No sentido de padronizar determinadas atividades, processos, dispositivos, etc, existem normas publicadas por organizações, onde existem descrições de processos e atividades, de modo a reunir as melhores práticas acerca do tema. Foram surgindo muitas organizações que pretendem criar padrões, normas, sendo as principais a ISO, (Organização Internacional para Padronização), IEC (International Electrotechnical Commission) é a Comissão Eletrotécnica Internacional, com a colaboração estreita com a comissão ISO e a IEEE, (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos).

Relativamente ao desenvolvimento de software é importante seguir as normas de qualidade publicadas pelas organizações anteriormente referidas de modo a criar métodos rigorosos e uniformes. Não basta que exista qualidade de software, mas esta tem de ser reconhecida, por uma determinada entidade. Para que um software seja reconhecido tem de existir um processo de avaliação de acordo com uma determinada norma emitida pelas entidades.

3. QUALIDADE DE SOFTWARE EM APLICAÇÕES DE E-COMMERCE

3.1. Testes de Software em aplicações de e-commerce

As aplicações de *e-commerce* são suscetíveis a falhas tal como qualquer outro software. Por exemplo, as falhas podem surgir caso os protocolos subjacentes não sejam devidamente projetados e analisados.

O teste de software é um meio essencial e eficaz de criação de qualidade em sistemas de *e-commerce*. No entanto as aplicações de *e-commerce* quando comparadas com outros sistemas de software, têm uma arquitetura que as torna mais complexas de planear e testar. Tratam-se de aplicações baseadas num modelo cliente/servidor, com componentes distribuídos e executados em ambientes heterogêneos de hardware e

software, e existindo também uma diversidade de browsers e respectivas versões. Os tipos de teste mais importantes neste contexto, são os testes funcionais, testes de desempenho, testes de segurança e testes de carga. Testar aplicações de *e-commerce* de forma a garantir qualidade ao utilizador/cliente é um desafio que requer habilidade. O mais importante ao testar, é certificar-se de que cada recurso está implementado corretamente mediante as exigências do cliente, de acordo com as normas de qualidade.

3.2. *Qualidade via automatização de testes*

A abordagem proposta neste artigo para a certificação de aplicações de *e-commerce* consiste na verificação da satisfação de normas de qualidade através da automatização de testes (Suresh Thummalapenta et al. 2012). Pretende-se executar os testes através da utilização de programas ou scripts que permitam testar a qualidade de sistema de forma automática. A necessidade de automatizar testes, deve-se essencialmente à necessidade de repetir testes, permitindo um aumento da qualidade. De acordo com a ISTQB a utilização da automatização de testes induz vários benefícios, nomeadamente permitir reduzir o trabalho repetitivo e potenciar a consistência e repetibilidade dos testes.

A implementação da presente abordagem para a automatização de teste deverá permitir a criação e execução de testes. Espera-se que a inclusão de processos automáticos nos testes permita detetar problemas e garantir uma maior qualidade das aplicações de *e-commerce*, permitindo a redução dos custos. Espera-se que a análise das normas e os respetivos requisitos de qualidade possam ser direcionados para aplicações de *e-commerce*. Como resultado, pretende-se definir um modelo automático de testes de aplicações de *e-commerce*, permitindo avaliar a qualidade das aplicações com base em normas de certificação.

4. CONCLUSÃO

O presente artigo apresenta um trabalho de pesquisa sobre testes de software, certificação de software, normas de qualidade, aplicações de *e-commerce* e respetivos critérios de qualidade. Foram apresentadas as principais normas e respetivos requisitos de qualidade, sendo objetivo do presente estudo direcioná-los para aplicações de *e-commerce*. O artigo apresenta uma proposta de abordagem para a certificação de aplicações de *e-commerce*. Como trabalho futuro, pretende-se definir um modelo automático de testes de aplicações de *e-commerce*, permitindo avaliar a qualidade das aplicações com base em normas de certificação. Espera-se que a inclusão de processos automáticos nos testes permita certificar as aplicações de *e-commerce* através da aplicação de várias normas de qualidade.

5. REFERÊNCIAS

- António Miguel, P. (2006). Gestão de Projetos de Software. FCA - Editora Informática, Ed.
- Bartié, A. (2002). Garantia da qualidade de software. CAMPUS - RJ, 2002.
- Crespo, A.N.; Silva, O. J.; Borges, C. A.; Salviano, C. F., Argolo, M. T. Jino, M. (2004). “Uma metodologia para Teste de Software no contexto da Melhoria de Processo”, III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Brasília.
- Dasso, A., e Funes, A. (2007). Verification, validation and testing in software engineering. Idea Group.

- ISTQB (2011). Programa de Certificação de Testador (Tester) de Nível Foundation.
- Janice Reynolds (2004). *The Complete E-Commerce Book: Design, Build & Maintain a Successful Web-based Business* Paperback.
- Juniper Research (2016). "Mobile & Online Purchases: Cards, Carrier Billing and Third Party Payment Platforms 2015-2020". <http://www.acepi.pt/artigoDetalhe.php?idArtigo=91721>. Consultado em 09/01/2016.
- Klaus Lochmann e Andreas Goeb. (2011). A unifying model for software quality. In *Proceedings of the 8th international workshop on Software quality (WoSQ '11)*. ACM, New York, NY, USA, 3-10. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2024587.2024591>.
- Llewelyn, A.I. e Wickens, R.F., (1968). "The testing of computer software", in P. Naur and B. Randell, eds., *Software Engineering*, Report on a conference sponsored by the NATO SCIENCE COMMITTEE, Garmisch, Germany, 7-11 October 1968. Scientific Affairs Division NATO, Brussels, Belgium, pp. 189-200.
- Mariani, L., Pezzè, M., Riganelli, O., e Santoro, M. (2011). AutoBlackTest: a tool for automatic black-box testing. 2011 33rd International Conference on Software Engineering (ICSE), 1013–1015. doi:10.1145/1985793.1985979
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Sirohi, N., Parashar, A. (2013). Component Based System and Testing Techniques, 2(6), 2378–2383.
- Suresh Thummalapenta, Saurabh Sinha, Nimit Singhania, e Satish Chandra (2012). Automating test automation. In *Proceedings of the 34th International Conference on Software Engineering (ICSE '12)*. IEEE Press, Piscataway, NJ, USA, 881-891.
- Tian, J. (2005). *Software Quality Engineering Testing, Quality Assurance and Quantifiable Improvement*.
- Zeeshan Ali Rana, Shafay Shamail, e Mian Muhammad Awais. (2008). Towards a generic model for software quality prediction. In *Proceedings of the 6th international workshop on Software quality (WoSQ '08)*. ACM, New York, NY, USA, 35-40.

O perfil do consumidor de livros eletrónicos em Portugal

The electronic book consumer profile in Portugal

João Silva, Universidade de Aveiro, Portugal, jp.silva@ua.pt

Dora Simões, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, dora.simoes@ua.pt

Ana Estima, Universidade de Aveiro, Portugal, aestima@ua.pt

Resumo

Hoje, grande parte da população mundial está online. Resultado da integração na internet na vida das pessoas e das organizações, surgiu o comércio eletrónico, que já soma milhões de adeptos em Portugal. Produtos virtuais e intangíveis viram neste meio a solução ótima para o seu escoamento, tal é o caso dos livros eletrónicos (e-books). Com um mercado em alto crescimento que já deu provas do seu potencial de expansão no estrangeiro, é curiosa a falta de informação sobre o seu desempenho em território nacional. O presente estudo ambiciona caracterizar o consumidor português de e-books, para assim colmatar a falta de informação existente e estabelecer-se como base de apoio para as decisões de gestão de retalhistas e editoras. A partir dos resultados recolhidos através de um questionário online, identificamos uma amostra predisposta a ler ou comprar e-books, mas limitado pela falta de informação.

Palavras-chave: e-book; comportamento do consumidor; livros eletrónicos; Portugal.

Abstract

Today, a great part of the world's population is online. As consequence of internet's integration amongst both individual people and organizations, electronic commerce was born and already won over millions of customers in Portugal. Virtual and intangible products saw in this type of commerce an optimal way of selling, and such was the case with the electronic book. With a high-growing market whose potential was already proven internationally, it's only curious to observe the lack of information about its performance inside national borders. The current paper aims to build the profile for the Portuguese e-book reader, thus counteracting the existing lack of information and establishing itself as a basis for managerial decisions amidst national retailers and publishers. From the results collected through an online questionnaire, we identified a sample willing to read or buy e-books, yet restrained by the absence of information.

Keywords: e-book, consumer behaviour; electronic books; Portugal.

1. INTRODUÇÃO

Hoje, a proporção mundial de utilizadores de internet ascende aos 40%, e este número continua a aumentar a cada segundo (Internet Live Stats, 2015). Estudos recentes revelam que um utilizador de internet está *online* em média seis horas por dia, número aumentou consideravelmente após a popularização dos dispositivos móveis (Statista, 2015). Mas a internet não mudou apenas o comportamento das pessoas individuais — mudou também a forma de comercialização de bens. Deu-se então o fenómeno do *e-commerce*, que já conta com cerca de 3.2 milhões de adeptos em Portugal, cada um com uma média de gastos anual de 911 € (Ecommerce Europe, 2015).

Assistiu-se também a uma mudança na forma como a compra é abordada. O consumidor atual, informado e exigente, representa um desafio para as organizações, pelo que se torna fulcral prever as suas necessidades. Deduz-se pois pertinente o estudo do comportamento de consumo dos *e-shoppers*, em particular os de um mercado em grande crescimento: o dos livros eletrónicos ou *e-books*.

Em 2011, a Amazon anunciou ter vendido mais *e-books* do que livros impressos (Miller & Bosman, 2011). No Reino Unido, o crescimento do mercado foi tal que se lhe atribuiu a responsabilidade pelo encerramento de noventa e oito editoras, só em 2012. No mesmo ano, as vendas de *e-books* subiram 134%. Os *e-books* representavam nesse ano 7,4% do total de vendas das editoras britânicas (Bury, 2013).

Em Portugal, este mercado é ainda reduzido e pouco estudado, tornando-se impossível tecer análises fiáveis sobre o mesmo (Coutinho & Pestana, 2015). Provado o potencial deste mercado a nível internacional, é do interesse dos *marketers* conhecer o perfil do consumidor português de *e-books*, já que a informação é um recurso fulcral para a tomada de decisões.

Para construir o perfil do consumidor português de *e-books* e auxiliar os gestores de marketing que atuam neste mercado, o estudo assenta em cinco objetivos: 1) comportamento de compra de *e-books*; 2) comportamento de leitura de *e-books*; 3) preferências entre *e-books* e livros impressos; 4) entraves à leitura de *e-books*; e 5) entraves à compra de *e-books*. O presente artigo analisa as condições existentes para a leitura eletrónica em Portugal, ao que se segue uma análise descritiva dos resultados obtidos até ao momento e as suas principais conclusões.

2. ESTADO DA ARTE SOBRE A LEITURA DE E-BOOKS

Um dos esforços recentes do governo português tem sido aumentar a literacia. Relativamente a este indicador, Portugal apresenta ainda níveis muito baixos quando comparados aos das médias europeias (Santos, Neves, Lima, & Carvalho, 2007). Neste âmbito, surgiu o Plano Nacional de Leitura e verificaram-se investimentos em infraestruturas dedicadas à leitura.

Uma ferramenta poderosa capaz de facilitar o acesso à leitura e fomentar o gosto pela sua prática, contribuindo assim para o aumento da literacia e indo ao encontro aos objetivos do governo, é o *e-book*. O *e-book*, representação eletrónica do livro impresso, tem disponibilidade imediata e pode ser replicado infinitamente. Livros mais antigos ou esgotados tornam-se assim acessíveis às novas gerações de leitores (Stork, 2000) e estão ao alcance de todos, independentemente da localização geográfica.

Com custos de produção e distribuição muito baixos, os *e-books* têm, logicamente, um preço reduzido. O efeito da redução do preço influencia o comportamento de leitura: a título de exemplo, um estudo da Mintel (2014) revelou que um em cada quatro consumidores britânicos afirmaram ler mais devido aos preços reduzidos. Optar pelo *e-book* compensa financeiramente, especialmente se tivermos em conta a vasta e gratuita biblioteca do Projeto Gutenberg.

A capacidade financeira pode ser uma barreira na aquisição de dispositivos de leitura, como o computador, o telemóvel ou o *e-reader*. Contudo, a utilização das tecnologias tem vindo a aumentar substancialmente: em

2002, 27% dos agregados familiares possuíam computador com ligação à internet, um valor que aumentou para 71%, em 2015¹. Relativamente ao número de telemóveis, contavam-se já cerca de dezanove milhões no ano de 2013². Em 2015, mais de cinco milhões de portugueses usavam *smartphones*, o que correspondia a 59% dos utilizadores de telemóvel residentes em Portugal com dez ou mais anos (Grupo Marktest, 2015).

Apesar de alguns atrasos relativamente às médias europeias, Portugal apresenta números favoráveis à adoção de *e-books*. Tendo em conta o uso corrente de computadores e telemóveis que permitem a leitura eletrónica, conclui-se que o acesso ao *e-book* não é um impedimento para a evolução deste mercado.

3. DESENHO DE INVESTIGAÇÃO

Por forma a conhecer o perfil do consumidor de *e-books* português, realizou-se uma pesquisa descritiva. Este tipo de pesquisa é normalmente utilizada para descrever as características de grupos relevantes, tais como consumidores ou áreas de mercado (Malhotra, 2006). O instrumento de pesquisa descritiva mais utilizado é o questionário (Thomas, Nelson, & Silverman, 2011).

A população do estudo é constituída por todos os residentes em Portugal, com idade igual ou superior a quinze anos, o que corresponde a um total de 8 989 849 indivíduos. A amostragem utilizada foi não-probabilística por conveniência. Para a recolha de dados utilizou-se um questionário *online*, estruturado em secções correspondentes aos objetivos estipulados: estudo do comportamento de leitura de *e-books*, estudo do comportamento de compra de *e-books*, preferências entre *e-books* e livros impressos para determinados contextos, entraves à leitura de *e-books*, entraves à compra de *e-books* e expectativas futuras de compra. A implementação do questionário teve início no dia 18 de Março de 2016 e fim no dia 18 de Abril de 2016. Contou com 702 respostas completas. Para a análise de dados, recorreu-se ao *software SPSS Statistics*.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Os respondentes são caracterizados pelas seguintes tendências: 65% pertencem ao género feminino, 51% concentram-se entre os 18 e 24 anos, 54% são estudantes a tempo inteiro, 65% possuem escolaridade de nível superior, 67% são solteiros e 74% não têm nenhum filho. Estes números derivam da forte participação da comunidade académica no estudo.

É possível identificar três grupos entre os respondentes: não-leitores, leitores compradores e leitores de não-compradores (ver Tabela 12).

GRUPO	CONTAGEM	PERCENTAGEM
Não-leitores	439	62,54%
Leitores compradores	74	10,54%

¹<http://www.pordata.pt/Portugal/Agregados+dom%C3%A9sticos+privados+com+computador++com+liga%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+Internet+e+com+liga%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+Internet+atrav%C3%A9s+de+banda+larga+%28percentagem%29-1158>.

²<http://www.pordata.pt/Portugal/Assinantes++equipamentos+de+utilizadores+do+servi%C3%A7o+m%C3%B3vel-1180>.

Leitores não-compradores	189	26,92%
Total	702	100,00%

Tabela 12 – Grupos de respondentes

Os resultados do estudo revelam-nos que:

- Os não-leitores são essencialmente jovens, pertencentes à Geração Z³, solteiros, estudantes, sem filhos, e possuem graus de escolaridade inferiores aos dos leitores de e-books. É nas mulheres que encontramos o maior número de não-leitoras de e-books e nos homens o maior número de leitores;
- Os leitores-compradores são essencialmente homens, empregados, casados, com um filho, pertencentes à Geração X e com pós-graduação, mestrado ou doutoramento;
- Os leitores não-compradores são essencialmente jovens das Gerações Y e Z, solteiros, estudantes, sem filhos, e possuem graus de escolaridade inferiores aos dos compradores. É nas mulheres que encontramos o maior número de leitoras não-compradoras e nos homens o maior número de leitores-compradores;
- As mulheres revelam maior apego ao livro impresso, e uma vez que são maiores leitoras de literatura, deduz-se que este apego pela leitura é de cariz emocional. Por outro lado, os homens são maiores leitores de livros técnicos, justificam a leitura com motivos profissionais e concedem maior importância ao preço, revelando-se assim leitores mais práticos;
- Embora sejam os maiores compradores de e-books, a Geração X é a que mostra mais preferência para o formato impresso. A geração mais aberta ao consumo de e-books é a Z, onde também se encontram o maior número de não-leitores. Assim, verifica-se a existência de uma população jovem com grande potencial de mercado.

5. PRINCIPAIS CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

A população que mostra maior predisposição para adotar o *e-book* é constituída por indivíduos jovens, que apontam constrangimentos de oportunidade e disponibilidade como entrave à adoção do *e-book*. Para minimizar o impacto negativo deste entrave sugere-se a introdução da venda do *e-book* em lojas físicas, o que aproximaria a experiência de compra do *e-book* à do livro impresso.

Os não-leitores apontam o preço e a falta de informação, oportunidade e disponibilidade como constrangimentos de relevo considerável à adoção do *e-book*. Assim, dada uma comunicação mais ativa, presume-se que a leitura de *e-books* ganharia novos adeptos. A comunicação do *e-book* deverá incidir nas suas mais-valias práticas, por forma a aumentar o seu valor percebido e combater o preço como entrave à compra e leitura de *e-books*. **Contudo**, os livros eletrónicos não têm representação física (Stork, 2001), o que

³ Consideram-se indivíduos da Geração X todos os respondentes concentrados entre os 33 e os 55 anos de idade, da Geração Y todos os respondentes concentrados entre os 22 e 34 anos de idade, e da Geração Z todos os respondentes entre os 15 e 21 anos de idade.

dificulta a sua diferenciação no mercado. Como tal, sugere-se a aposta no *e-reader* como protagonista da comunicação ao público.

Os leitores não-compradores apontam o desejo por um serviço mais eficiente e um preço mais apelativo como entrave à compra, mas apenas 14% dos leitores de *e-books* estudados utiliza *e-readers*, o dispositivo mais apropriado à leitura de *e-books*. Como possível constatar na Tabela 13, os utilizadores de *e-readers* apresentam o maior número de “Muito satisfeito” e o menor número de “Nada satisfeito” para todas as variáveis de satisfação em estudo. Além disso, os *e-readers* tornam o processo de compra mais simples, uma vez que a leitura e compra estão integradas numa única plataforma, eliminando assim um dos maiores entraves à compra: a falta de familiarização com o processo de venda de *e-books*.

MOTIVOS		<i>E-READER</i>	<i>TABLET</i>	COMPUTADOR	SMARTPHONE
		Coluna	Coluna	Coluna	Coluna
Preço dos <i>e-books</i>	Nada satisfeito	13,6%	22,9%	22,0%	26,1%
	Satisfeito	50,0%	52,1%	51,2%	39,1%
	Muito satisfeito	36,4%	22,9%	22,0%	34,8%
<i>E-books</i> disponíveis	Nada satisfeito	9,1%	16,7%	14,6%	30,4%
	Satisfeito	63,6%	60,4%	61,0%	56,5%
	Muito satisfeito	27,3%	20,8%	19,5%	13,0%
Preço dos dispositivos de leitura	Nada satisfeito	9,1%	33,3%	24,4%	34,8%
	Satisfeito	90,9%	54,2%	58,5%	52,2%
	Muito satisfeito	,0%	6,3%	2,4%	4,3%
Qualidade dos dispositivos de leitura	Nada satisfeito	,0%	4,2%	4,9%	,0%
	Satisfeito	63,6%	58,3%	63,4%	78,3%
	Muito satisfeito	36,4%	33,3%	24,4%	17,4%

Tabela 13 - Satisfação vs dispositivo de leitura (compradores).

Contudo, segundo um estudo de Mehwish, Kiran, NoorUl, & Shamsudeen A. (2015), o apego emocional para com os livros impressos influencia negativamente a relação entre a atitude para com os *e-readers* e a sua adoção. A solução estaria não em apresentar o *e-book* como alternativa ao impresso, dividindo os dois conceitos, mas sim em aproximá-los como produtos da mesma família que servem o mesmo propósito. Além disso, ao publicitar um *e-reader* fora do contexto literário, este poderia ser confundido com um *tablet*, pelo que seria fulcral associá-lo à imagem do livro impresso, facilmente reconhecível por qualquer pessoa.

Por último, outra possível porta de entrada para o *e-reader* no mercado seria a criação de parcerias de teor académico, que permitissem a aquisição facilitada de um *e-reader*, bem como de livros académicos, e previssem a sua utilização em contexto de aula. Uma vez na posse de um *e-reader*, admitimos que a possibilidade de se virem a comprar *e-books* seria superior.

Como estudo futuro, seria interessante determinar o que os portugueses conhecem e desconhecem em concreto acerca do *e-book*, para assim perceber quanto do potencial de mercado está limitado devido à falta de informação e direccionar as campanhas no sentido de colmatar estas lacunas. Além disso, dado o peso do

preço como fator decisor de compra, seria interessante determinar qual a redução de preço em relação ao livro impresso que faria os portugueses comprarem mais.

6. REFERÊNCIAS

- Bury, L. (2013). Ebooks and discounts drive 98 publishers out of business. Obtido 10 de Dezembro de 2015, de <http://www.theguardian.com/books/2013/nov/04/ebooks-discounts-98-publishers-closure>
- Coutinho, P., & Pestana, O. (2015). eBOOKS: evolução, características e novas problemáticas para o mercado editorial. *Páginas a&b*, 3(3), 169–195. Obtido de <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/79418/2/117647.pdf>
- Ecommerce Europe. (2015). European B2C E-commerce Report 2015.
- Grupo Marktest. (2015). Maioria usa smartphone. Obtido 2 de Dezembro de 2015, de <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~1f2a.aspx>
- Internet Live Stats. (2015). Internet users. Obtido 14 de Novembro de 2015, de <http://www.internetlivestats.com/internet-users/#trend>
- Malhotra, N. (2006). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada* (4.^a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Mehwish, W., Kiran, K., NoorUl, A., & Shamsudeen A., S. (2015). Emotional attachment and multidimensional self-efficacy: extension of innovation diffusion theory in the context of eBook reader. *Behaviour & Information Technology*, 34(12), 1147–1159. <http://doi.org/10.1080/0144929X.2015.1004648>
- Miller, C. C., & Bosman, J. (2011). E-Books Outsell Print Books at Amazon. *The New York Times*, (May 20). Obtido de <http://www.nytimes.com/2011/05/20/technology/20amazon.html>
- Mintel. (2014). E-Book boom sparks growth in Brits reading: But what will the next chapter bring? Obtido 10 de Novembro de 2015, de <http://www.mintel.com/press-centre/technology-press-centre/e-book-boom-sparks-growth-in-brits-reading-but-what-will-the-next-chapter-bring>
- Santos, M. de L. L. dos, Neves, J. S., Lima, M. J., & Carvalho, M. (2007). *A Leitura em Portugal*. Obtido de <http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/PNLEstudos/uploads/ficheiros/leitura-portugal.pdf>
- Statista. (2015). Average daily time spent online by internet users worldwide as of 2nd quarter 2014, by device (in minutes). Obtido 14 de Novembro de 2015, de <http://www.statista.com/statistics/319732/daily-time-spent-online-device/>
- Stork, P. P. (2000). The Promise of eBook Publishing. Obtido 22 de Outubro de 2015, de <http://www.writerswrite.com/journal/oct00/the-promise-of-ebook-publishing-10007>
- Stork, P. P. (2001). The Problems of eBook Publishing. Obtido de <http://www.writerswrite.com/journal/dec00/the-problems-of-ebook-publishing-12006>
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2011). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics.

Análise de Situações de Canibalização de Produtos em Sistemas de Retalho

Situation Analysis of Product Cannibalization in Retail Systems

Rui Castro e Orlando Belo

Centro de I&D ALGORITMI, Escola de Engenharia, Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, PORTUGAL

ruipcastro@gmail.com, obelo@di.uminho.pt

Resumo

Neste trabalho procuramos avaliar o desempenho de dois algoritmos de mineração de dados orientados especialmente para o estabelecimento de regras de associação positivas e negativas. Para isso utilizámos um conjunto de dados de um retalhista, relativos às vendas realizadas durante um dado período. Os resultados alcançados neste trabalho de análise e comparação revelou um grande potencial de aplicação deste tipo de soluções no sector do retalho, bem como evidenciou que a utilização do conhecimento adquirido com base num conjunto de regras de associação positivas e regras de associação negativas, apesar da sua grande diferença, quando conjugado, constitui um grande fator de diferenciação em termos de qualidade na personalização de clientes, apoiadas por relacionamentos entre produtos estabelecidas numa venda.

Palavras-chave: Técnicas de Mineração de dados; Regras de Associação Positivas; Regras de Associação Negativas; Canibalização de Produtos.

Abstract

In this work we evaluate the performance of two data mining algorithms geared especially for the establishment of positive and negative association rules. For this we used a fairly comprehensive set of data from a retailer about the sales of products of a given period. The results achieved in this analysis and comparison work revealed a great potential for this type of solutions in the retail sector, where the use of knowledge acquired based on a set of positive association rules and negative association rules, despite its big difference, when combined is a major differentiating factor in terms of quality for customer personalization based on product relationships.

Keywords: Data Mining Techniques; Positive Association Rules; Negative Association Rules; Product Cannibalization.

1. INTRODUÇÃO

Muitas das aplicações desenvolvidas suportadas por regras de associação em sistemas convencionais de retalho têm como objetivo preverem, de alguma forma, o comportamento futuro dos clientes nas lojas, de forma a se estabelecer, com algum grau de certeza, os produtos que ele vão adquirir com base no comportamento que revelaram no passado. Um dos conceitos mais utilizados para fazer previsão de vendas de um dado produto é o *Halo Effect* [Rosenzweig, 2011], isto é, o impacto positivo que as vendas acrescidas de um produto vão ter sobre um segundo produto. Essa influência pode, também, ser negativa. Quando esta acontece, usualmente, é designada por canibalismo. Agrawal et al. [2015] definiram esta situação como: “Negative rules consider items that conflict with each other. In other words, negatives rules are used to

represent that if product A is purchased, then product B will not be purchased". Hoje a previsão de vendas é uma ferramenta importantíssima em sistemas de retalho, uma vez que permite prever os padrões de compra de clientes e, assim, entender melhor as suas intenções comerciais a médio e longo prazo, bem como fazer uma melhor gestão de stocks ou realizar melhores e mais eficazes campanhas promocionais [Fayyad et al., 1996].

Neste artigo analisámos o impacto das regras de associação negativas na previsão das vendas de produtos em sistemas de retalho, um pouco à semelhança do que acontece com a aplicação de regras de associação positivas nesse tipo de cenários. Além disso, pretendemos obter um conjunto de regras de associação, positivas e negativas, sobre as vendas de produtos realizadas que pudessem revelar o que acontece com as vendas de produtos concorrentes, situações que são usualmente referidas como de *"halo effect"* para associações positivas e de *"canibalismo"* para associações negativas. A justificação para a realização deste estudo prendeu-se com o desenvolvimento de um sistema que permitisse suportar essas análises num dado domínio de negócio. Nas secções seguintes, apresentaremos as ferramentas e os algoritmos seleccionados para este trabalho (secção 2), o caso de estudo seleccionado (secção 3) e uma breve análise sobre alguns dos resultados que obtivemos (secção 4). Por fim, na última secção, apresentaremos algumas breves conclusões e algumas linhas de orientação para trabalho futuro.

2. CAPTURA E ANÁLISE DE REGRAS DE ASSOCIAÇÃO POSITIVAS E NEGATIVAS

Até há bem pouco tempo, os algoritmos de regras de associação disponíveis apenas eram capazes de extrair regras de associação positivas, sem serem capazes de prestarem grande atenção às regras de associação negativas [Silverstein et al., 1998]. Estas últimas analisam precisamente os mesmos *itemsets* analisados pelas regras de associação positivas, com o acréscimo de analisarem também a negação de um *itemset*, isto é, a sua inexistência. Se aplicarmos a aplicação das regras de associação negativas a uma lógica de retalho, poderemos ter casos como os seguintes [Brin et al., 1997]: uma situação na qual a compra do produto X implica que o produto Y não seja comprado, a ocorrência de uma situação na qual a não compra do produto X implica a compra do produto Y, ou uma situação na qual a não compra do produto X implica que o produto Y também não seja comprado. A seleção de um algoritmo para análise de regras de associação positivas (*halo effect*) e de um outro para análise de regras de associação negativas (canibalismo) foi desde o início deste trabalho uma das principais ações estabelecidas na linha de investigação traçada. Basicamente, quisemos identificar um par de algoritmos que nos pudesse suportar um processo de previsão envolvendo a análise dos efeitos de negócio revelados por um conjunto de regras de associação positivas e negativas. Depois de um estudo sobre vários algoritmos, para capturar e analisar regras de associação positivas optámos pela solução oferecida pelo RapidMiner [RapidMiner, n.d.], que para esse tipo de aplicações usa o algoritmo FP-Growth [Han et al., 2000], e para capturar e analisar regras de associação negativas, seleccionámos o algoritmo MOPNAR [Martin et al., 2014], que para além de analisar regras de associação negativas, também analisa regras de associação positivas. Para suporte à execução do algoritmo MOPNAR utilizámos a ferramenta KEEL [Alcalá-Fdez et al., 2011].

3. ANÁLISE DE CASOS DE CANIBALIZAÇÃO DE PRODUTOS

No nosso estudo utilizámos dados fornecidos por um retalhista brasileiro, de grande dimensão, com várias lojas espalhadas pelo Brasil, relativos a um dado período das suas vendas. Nessa informação estavam incluídos dados relativos a produtos que foram vendidos durante um período de cerca de dois anos. No conjunto de dados inicial figuravam referências relativas a 76454 produtos diferentes, organizados por várias categorias. Os registos de vendas recebidos apresentam uma estrutura suportada por cinquenta e nove atributos, um nível de detalhe tão grande que nos permite aceder a dados como a semana, o dia ou a hora da venda, a identificação e a descrição do produto, ou a estrutura de mercado ao qual o produto pertence, entre muitos outros elementos. Para adequarmos os registos disponíveis ao nosso trabalho, aplicámos alguns critérios de seleção que produziram uma base de dados com os registos de todas as vendas realizadas dos produtos pertencentes às categorias selecionadas, num total de 2860049 registos de produtos vendidos, na qual figuram 860 produtos diferentes, agrupados em 83 categorias diferentes de nível 4, correspondendo a 1576179 carrinhos de compras diferentes, e contendo uma média de 1.81 produtos por carrinho de compras. Após a constituição desta base de dados procedemos à preparação dos dados para posterior mineração. Aqui tivemos que aplicar alguns mecanismos de limpeza de dados, devido à existência de algumas anomalias. Por exemplo, ao iniciarmos o nosso processo de análise dos dados deparámo-nos com vários registos de produtos repetidos, dentro do mesmo carrinho de compras.

ALGORITMO	MODELOS	CARACTERIZAÇÃO	REGISTOS
FP-Growth	R1	Categoria de Produtos: Culinários	---
	R1.1	Categoria de Produtos: Doces	---
	R1.2	Categoria de Produtos: Sanduiches	---
	(...)	(...)	(...)
	R2	---	250000
	R2.1	---	500000
	R2.2	---	750000
	(...)	(...)	(...)
MOPNAR	K1	Categoria de Produtos: Culinários	---
	K1.1	Categoria de Produtos: Doces	---
	K1.2	Categoria de Produtos: Sanduiches	---
	(...)	(...)	(...)
	K2	Categoria de Produtos: Culinários (c/ data e hora)	---
	K2.1	Categoria de Produtos: Doces (c/ data e hora)	---
	K2.2	Categoria de Produtos: Sanduiches (c/ data e hora)	---
	(...)	(...)	(...)

Tabela 14 – Extrato da caracterização dos modelos criados

Numa fase seguinte, projetámos e desenvolvemos vários modelos de mineração (Tabela 1), fazendo variar, por exemplo, os tipos de dados selecionados ou a sua dimensão. Dessa forma, criámos 31 modelos

diferentes, que organizámos em 6 grupos distintos. O primeiro grupo (R1) utilizou o algoritmo FP-Growth, contendo cada um dos seus modelos os produtos transacionados de uma categoria específica, nomeadamente, produtos culinários, doces, sanduiches, bolos, cafés, ovos e pão. O segundo grupo (R2) também utilizou o algoritmo FP-Growth. Porém, neste grupo cada um dos modelos contém uma quantidade de registos diferente, nomeadamente 250 mil registos, 500 mil registos, 750 mil registos, 1 milhão de registos, 1 milhão e 250 mil registos e, finalmente, a totalidade dos registos. Os grupos de modelos K1 e K2 utilizaram o algoritmo MOPNAR. São modelos bastante semelhantes ao grupo R1. Tal como os modelos R1, os modelos K1 e K2 analisam categorias de produtos diferentes, mas estes além dos registos das transações dos produtos contêm atributos relativos ao dia da semana e à hora a que os produtos foram transacionados. Apesar de não figurarem na Tabela 1, organizámos outros grupos de modelos, nomeadamente os grupos K3 e K4, que foram definidos com base no modelo K1.3 (produtos da categoria bolos, sem atributos de data). Os modelos K3 integraram um conjunto de produtos diferente, contendo apenas 15, 20, 25 ou 30 dos produtos da categoria de bolos, enquanto que o grupo de modelos K4, com uma lógica semelhante à dos modelos K3, consideraram, respetivamente, apenas 20%, 40%, 60% e 80% das transações de K1.3.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

O processo de captura das regras de associação, tanto positivas como negativas, não foi de difícil implementação. Porém, as regras de associação negativas não são de angariação simples. Vejamos, então, alguns dos resultados obtidos com o estudo que realizámos. Por exemplo, ao observarmos os dados apresentados na Tabela 2, verificamos que em algumas das categorias escolhidas o processo de aquisição de regras de associação não foi muito produtivo, mesmo com a utilização de valores baixos para o suporte (1%) e para a confiança (30%). Em particular, essa evidência verifica-se claramente ao nível dos modelos R1.1, R1.3, R1.5 e R1.6. Isto indica-nos que poderá não haver regras de associação entre os produtos destas categorias ou então que os dados analisados não são em número suficiente para que se possa encontrar regras de associação com algum peso significativo. O modelo que apresentou melhores valores de suporte foi o R1.4, para os produtos da categoria “Cafés”, o que pode ser justificado por ser a categoria com a menor diversidade de produtos – esta categoria contém apenas 10 produtos.

MODELOS	CATEGORIA	REGISTOS	TRANSAÇÕES	PRODUTOS	SUORTE	CONFIANÇA
R1	Culinários	224	110	13	0.01	0.3
R1.1	Doces	4070	1814	29	0.01	0.3
R1.2	Sanduiches	2972	1477	15	0.01	0.3
R1.3	Bolos	13021	6110	30	0.01	0.3
R1.4	Cafés	16527	8196	10	0.01	0.3
R1.5	Ovos	13027	6418	21	0.01	0.3
R1.6	Pães	96108	43385	47	0.01	0.3

Tabela 2 - Resultados gerais dos modelos R2

MODELOS	CATEGORIA	REGRAS OBTIDAS	SUPORTE (M)	CONFIANÇA (M)	TEMPO (S)
K2	Culinários	45	0.23	0.61	11
K2.1	Doces	29	0.2	0.71	102
K2.2	Sandwiches	40	0.23	0.78	106
K2.3	Bolos	35	0.18	0.71	374
K2.4	Cafés	45	0.29	0.91	239

Tabela 3 - Resultados gerais dos modelos K2

Para apresentarmos outro exemplo de resultados obtidos, escolhemos os resultados obtidos para os modelos K2 (Tabela 3). De referir que, os modelos K2 atuaram sobre os mesmos dados que os modelos K1 (Tabela 1), com a diferença de estarem a atuar sobre um outro conjunto de atributos (hora e dia da transação). A título de curiosidade, nestes modelos, uma das regras que se destacou foi a seguinte:

“CAFE EXPRESSO C/LEITE MEDIO (LANCH)” == True $\Rightarrow$ “CAFE ANG ORGANICO UN” == False

com um suporte de 0.65 e uma confiança de 1. Ao observarmos esta regra, facilmente vemos que sempre que o produto antecedente está no carrinho (CAFE EXPRESSO C/LEITE MEDIO (LANCH)) o produto consequente (CAFE ANG ORGANICO UN) nunca está presente.

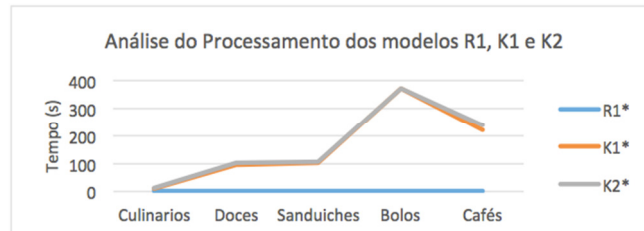


Figura 1 - Processamento dos modelos R1, K1 e K2

Em termos de desempenho dos modelos produzidos, verificámos que os modelos R1, K1 e K2 apresentam o mesmo tipo de comportamento, uma vez que todos eles analisam os dados das mesmas categorias de produtos, nomeadamente “Culinários”, “Doces”, “Sandwiches”, “Bolos” e “Cafés” (Figura 1). Facilmente verificamos que os modelos R1 são mais rápidos do que os modelos K1 e K2 em todos os casos analisados. Isto deve-se ao facto dos modelos R1 analisarem apenas regras de associação positivas, que é, usualmente, um processo consideravelmente menos complexo e menos exigente do que o processo de analisar regras de associação negativas.

5. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Com a realização deste trabalho pretendemos fazer a seleção de dois algoritmos de associação e avaliar o seu desempenho quando aplicados sobre uma base de dados de registos de compras reais de um retalhista, de

forma a extrair um conjunto de regras de associação, tanto do tipo positivo como do tipo negativo. Os algoritmos escolhidos foram o FP-Growth e o MOPMAR. O primeiro foi utilizado na ferramenta RapidMiner com o objetivo de extrair regras de associação positivas, enquanto que o segundo na ferramenta KEEL para extrair tanto regras de associação positivas como regras de associação negativas. Depois de realizarmos este trabalho, temos presente que alguns aspetos dos algoritmos utilizados podem ser estudados em iniciativas semelhantes num futuro próximo. Em particular, seria interessante alargar o âmbito do estudo realizado e abordar outras características da transação na análise das vendas realizadas, com vista a analisar as características da transação e também do próprio cliente.

6. REFERÊNCIAS

- Agrawal, J., Agrawal, S., Singhai, A., Sharma, S., "SET-PSO-based approach for mining positive and negative association rules". *Knowledge and Information Systems*, Volume 45, Issue 2, pp. 453-471, 2015.
- Alcalá-Fdez, J., Fernández, A., Luengo, J., Derrac, J., García, S., Sánchez, L., Herrera, F., "KEEL data-mining software tool: Data set repository, integration of algorithms and experimental analysis framework". *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 17(2-3), pp. 255–287, 2011.
- Brin, S., Motwani, R., Silverstein, C., "Beyond Market Baskets: Generalizing Association Rules to Correlations". *SIGMOD Rec.*, 26(2), pp. 265–276, 1997.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., "From data mining to knowledge discovery in databases". *AI magazine*, 17(3), pp.37–54, 1996.
- Han, J., Pei, J., Yin, Y., "Mining Frequent Patterns Without Candidate Generation". *SIGMOD Rec.*, 29(2), pp. 1–12, 2000.
- Martín, D., Rosete, A., Alcalá-Fdez, J., Herrera, F., "A New Multi-Objective Evolutionary Algorithm for Mining a Reduced Set of Interesting Positive and Negative Quantitative Association Rules". *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 18(1), pp. 54–69, 2014.
- RapidMiner, "The core of RapidMiner is open source". Available at: <https://rapidminer.com/the-core-of-rapidminer-is-open-source/> [Accessed October 12, 2015].
- Rosenzweig, P., "The Halo Effect ... and the Eight Other Business Delusions that Deceive Managers", Free Press, 2007.
- Silverstein, C., Brin, S., Motwani, R., "Beyond Market Baskets: Generalizing Association Rules to Dependence Rules". *Data Min. Knowl. Discov.*, 2(1), pp. 39–68, 1998.

Posicionamento das Instituições de Ensino Superior no processo de dinamização de Massive Open Online Courses

Positioning of the Higher Education Institutions in the process of promoting of Massive Open Online Courses

Beatriz Matos, Universidade de Aveiro, Portugal, beatrizoliveiramatos@ua.pt

Dora Simões, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, dora.simoes@ua.pt

João Batista, Universidade de Aveiro/DigiMedia (CIC.Digital), Portugal, joao.batista@ua.pt

Resumo

Os Massive Open Online Courses – MOOC – apresentam-se como um modelo recente de ensino e aprendizagem, sendo aplicado em vários países do mundo, principalmente nos Estados Unidos da América e na Europa. Embora se trate de um modelo recente, as diferentes formas como se apresentam têm vindo a permitir responder a diferentes objetivos das instituições que os promovem. Dentre estes objetivos, a formação ao longo da vida, o reconhecimento da marca institucional e a perspetiva tecnológica são os focos principais desta investigação, no contexto das Instituições de Ensino Superior Portuguesas (IESPP). O presente trabalho visa assim clarificar o posicionamento das IESPP face ao processo de dinamização deste modelo de ensino a distância. O estudo incide sobre oito instituições, recorrendo à entrevista telefónica semiestruturada como instrumento de recolha de dados. Os resultados apontam para que o reconhecimento da marca seja uma das principais motivações das IESPP na dinamização de MOOC, recorrendo a este modelo de ensino para atrair e reter estudantes.

Palavras-chave: MOOC; instituições de ensino superior; formação ao longo da vida; reconhecimento da marca; tecnologia.

Abstract

The Massive Open Online Courses – MOOC – have been introduced as a recent model of content teaching and learning, in various countries of the world, especially in the United States of America and throughout Europe. Even though they are still very recent platforms, these have been responding to various different goals from the institutions that promote them. Among these goals, lifelong-learning, recognition of the institutional brand and technological perspective will be the main baselines of the investigation, in the context of the Portuguese Public Higher Education Institutions. The present document intends to clarify what is the positioning of the Higher Education Institutions in the process of promoting this model of teaching at a distance. This study, still underway, focused in eight institutions, taking up as a recognition is one of the principal motivations of these institutions in the promotion of the MOOC, using this model of teaching to attract students.

Keywords: MOOC; lifelong-learning; higher education institutions; recognition of the institutional brand, technology.

1. INTRODUÇÃO

As novas tecnologias de informação e comunicação proporcionam novos recursos e materiais, que contribuem para o desenvolvimento e utilização de novas metodologias pedagógicas, que agilizam algumas mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem. Surge, por isso, “necessidade de criar novos modelos conceptuais” para responder a essas mudanças, como por exemplo, os *Massive Open Online Courses* – MOOC (Pires, 2013, p.2).

Uma vez que o número de Instituições de Ensino Superior Públicas Portuguesas (IESPP) que permitem o ensino a distância através do modelo MOOC é ainda muito reduzido, pretende-se compreender de que forma é que as mesmas divulgam os seus cursos, quais são os motivos que as levam a desenvolver este tipo de modelo, e que tecnologias estão associadas, que suportam o seu desenvolvimento e funcionamento. Tendo em consideração que se trata de uma temática recente, o objetivo principal desta investigação orienta-se assim para conhecer o posicionamento das IESPP face ao processo de dinamização dos MOOC.

Para dar resposta ao objetivo de investigação apresentado, este trabalho propõe-se clarificar o conceito de MOOC e a atitude das IESPP face a este modelo de ensino e aprendizagem, tendo em conta a perspetiva da formação ao longo da vida, do reconhecimento da marca e, principalmente, da tecnologia que está associada à sua implementação.

2. MOOC

O movimento dos MOOC iniciou-se por George Siemens e Stephen Downes, do qual resultou, em 2008, o primeiro MOOC sobre a Teoria do Conectivismo. Contudo, os MOOC que obtiveram um maior alcance tiveram início nos Estados Unidos da América, em 2011, por professores da Universidade de Stanford (Haber, 2014; Yuan & Powell, 2013).

O conceito de MOOC é relativamente recente e, por isso, não está ainda bem definido. No entanto, é possível explicar em que consiste, tendo em consideração as características que constituem a sua sigla.

O projeto *OpenupEd* tem trabalhado com a definição de que os MOOC são “cursos online desenhados para um grande número de participantes, que podem ser acedidos por qualquer pessoa em qualquer lado, desde que exista uma ligação à internet, são abertos a todas as pessoas sem requisitos de entrada e oferecem uma completa experiência online de cursos gratuitos” (Jansen & Schuwer, 2015, p.11).

Os MOOC estão divididos em duas tipologias principais: cMOOC e xMOOC. Embora o objetivo seja comum (ensino online a distância), as suas bases são diferentes. Os xMOOC focam-se no conteúdo do curso e trata-se do modelo de cursos massivos mais recorrente. Os cMOOC estão orientados para as experiências de conhecimento e aprendizagem a nível social, embora com ligações desenvolvidas informalmente, e são centrados no participante (Montes, Gea, Bergaz & Rojáz, 2014; Haber, 2014; Yuan, Powell & Cetis, 2013).

2.1. Os MOOC e as Instituições de Ensino Superior

As IESPP dispõem de duas alternativas distintas para pôr em prática o ensino online estruturado em MOOC: (1) podem trabalhar de forma individual, ou seja, a instituição desenvolve os seus cursos de forma singular, sem parcerias; ou (2) podem unir-se a um consórcio de universidades com objetivos e recursos semelhantes, e estimular a interoperabilidade para oferecer os seus MOOC, através do uso dos seus próprios recursos para desenvolver uma plataforma comum (Montes et al., 2014).

Quando uma plataforma MOOC é desenvolvida por um conjunto de instituições com características semelhantes, surge o nome de vários canais de distribuição especializados: *Coursera*, *EdX* e *MiríadaX*.

Existem, no entanto, outros canais igualmente importantes: *Udacity*, *FutureLearn*, *Inversity*, *MOOC ItyPA*, entre outros (Montes et al., 2014). Para além destas plataformas, existem, também, iniciativas europeias, que permitem que várias universidades se reúnam e disponibilizem os seus MOOC através de plataformas criadas propositadamente para esse efeito, como é o caso da *European Multiple MOOC Aggregator* (EMMA, n.d.).

Tendo em consideração as IESPP referidas no relatório da conferência *Porto Declaration on European MOOC* (2014), a maioria delas desenvolve e disponibiliza alguns cursos MOOC em plataformas agregadoras, sendo que a Universidade Aberta é a única a recorrer à plataforma EMMA.

Além da Universidade Aberta, outras IESPP deram, também, suporte à mesma conferência, e são igualmente referidas no relatório do evento: (1) Escola Superior de Educação de Santarém (Instituto Politécnico de Santarém); (2) Instituto Politécnico de Leiria; (3) Instituto Politécnico do Porto; (4) Universidade de Coimbra; (5) Universidade de Lisboa (Instituto Superior Técnico); (6) Universidade do Porto; e (7) Universidade Nova de Lisboa (Nova IMS).

2.2. Formação ao longo da vida e reconhecimento da marca

As plataformas MOOC são adequadas e propícias à criação de comunidades de formação ao longo da vida, e podem, também, melhorar a reputação das instituições através dos cursos que oferecem (Montes et al., 2014). Isto, porque os MOOC permitem a criação de ligações entre os seus participantes, e entre os participantes e os conteúdos disponibilizados (Peters, Uible & Chisolm, 2015; Martins, 2013).

The Jefferson Scale of Physician Lifelong Learning enumera os seguintes fatores como alguns dos mais importantes para a formação ao longo da vida: “(1) reconhecimento das necessidades de aprendizagem individuais, (2) participação em incentivos de investigação, (3) iniciativa própria ou ensino dirigido a si mesmo, (4) competências técnicas e informáticas, e (5) motivação pessoal” (Peters, Uible & Chisolm, 2015, p.3).

Por isso, a educação e a aprendizagem têm sido reconhecidas como ferramentas que influenciam o desenvolvimento e a emancipação, uma vez que permitem mostrar o potencial dos indivíduos, bem como as suas habilidades, e que permitem transformar o ambiente social de forma benéfica para todos (Biao, 2015).

Além destes fatores, algumas IESPP podem recorrer aos MOOC também com o objetivo de atrair estudantes. Significa que os estudantes poderão vir a inscrever-se nos cursos presenciais, como as licenciaturas, os mestrados e/ou doutoramentos. Quanto melhor for a qualidade dos MOOC e dos conteúdos disponibilizados, e quanto melhor for o *feedback* dos participantes em relação aos cursos, maior é a probabilidade de se verificar um aumento do número de candidatos e inscritos nos seus cursos superior (Gonçalves & Gonçalves, 2014). Os cursos MOOC oferecidos poderão ser, também, uma forma de preservar os seus estudantes e ex-estudantes, no sentido em que estes poderão frequentar os MOOC, independentemente de continuarem, ou não, a frequentar a IES. Assim, os MOOC permitem aos estudantes manter a ligação com a instituição e com os conteúdos que este oferece. Nesse sentido, pode considerar-se que a maneira como uma plataforma

MOOC é desenvolvida e gerida pode influenciar a forma como a imagem da instituição é construída ou reconhecida.

2.3. Perspetiva tecnológica

Para estudar e compreender a experiência dos estudantes relativamente à utilização de tecnologias na aprendizagem online, no período de 2005 a 2009 foram desenvolvidos cerca de dez projetos de investigação, no âmbito do *JISC Learner Experience of e-Learning*¹.

Com base nos resultados destes programas de investigação, constatou-se que os estudantes se concentram muito nas tecnologias, e consideram-nas essenciais para uma boa aprendizagem, uma vez que permitem reunir e partilhar conteúdos através da comunicação com pares. Segundo Conole (2013), as características para uma boa aprendizagem permitem: (1) encorajar a reflexão; (2) existência de diálogos; (3) existência de colaboração; (4) aplicar teorias de aprendizagem em prática; (5) criar uma comunidade de pares; (6) ter criatividade; e (7) motivar os estudantes. As tecnologias oferecem condições para que a aprendizagem respeite as características enumeradas, através da “interação com a multimédia, e através da comunicação e da colaboração entre pares” (Conole, 2013, p.3).

É importante pensar nas tecnologias de comunicação como ferramentas de aprendizagem, mas é, também, imprescindível pensar nestas tecnologias enquanto ferramentas para divulgar os cursos MOOC.

Com base numa análise por observação de alguns MOOC desenvolvidos por IESPP, verificou-se que fazem, principalmente, divulgação através da página oficial da instituição. No entanto, algumas instituições também recorrem a *websites* de redes sociais (nomeadamente, Facebook, Twitter e Instagram), blogues, fóruns e jornais locais online.

3. METODOLOGIA

Para responder à questão principal desta investigação, que remete para o posicionamento das IESPP face ao processo de dinamização dos MOOC, considerou-se o universo das oito IESPP que dinamizam atualmente cursos MOOC. Tendo em consideração as diferentes localizações geográficas das instituições que compõem o universo, considerou-se o inquérito por entrevista semiestruturada o método de recolha de dados mais adequado. As entrevistas são um dos métodos mais comuns quando a investigação é de pequena escala (Drever, 2003). Optou-se, assim, por uma das suas variantes, a entrevista telefónica. Escolha esta também justificada por questões de tempo e de acessibilidade às mesmas.

Todas as entrevistas são gravadas em formato de áudio, através da aplicação *Call Recorder* para sistema *Android*. Estas gravações facilitarão o processo de transcrição das entrevistas, tornando a análise dos dados mais fácil de concretizar.

¹ JISC Learning Experience Programme, <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearningpedagogy/learnerexperience.aspx>, consultado a 07/03/2016.

Durante a preparação das entrevistas, as condições de utilização das informações recolhidas serão devidamente esclarecidas: não são referidos nomes de entidades ou de pessoas, e toda a informação será redigida de forma a que os leitores não consigam identificar a instituição que está a ser referida.

4. PRINCIPAIS RESULTADOS

Com base na análise dos dados recolhidos em seis de oito entrevistas já concedidas é possível constatar que o reconhecimento da marca institucional é o objetivo principal das instituições entrevistadas. De forma geral, as IESPP afirmam que os cursos MOOC que desenvolvem disponibilizam conteúdos relacionados com os cursos presenciais lecionados na instituição, sendo que o foco dos cursos é atrair novos estudantes para as licenciaturas e mestrados. Uma das instituições afirma estar a desenvolver alguns cursos MOOC, com a possibilidade de atribuição de creditação ao estudante (1,5 ECTS), e que um dos principais objetivos dos seus MOOC é contribuir para a continuidade da formação dos estudantes e ex-estudantes da instituição. Afirmou, também, que a atribuição de créditos poderá ser uma estratégia para atrair estudantes para a sua instituição.

Relativamente às tecnologias utilizadas no contexto da comunicação, dentro e fora do MOOC, verifica-se que existe uma aposta em fóruns de discussão, que permitem aos estudantes a obtenção de respostas a determinadas dúvidas e outros tipos de questões. No entanto, a comunicação no âmbito da avaliação dos conteúdos produzidos pelos estudantes é, em geral, realizada através de um sistema de avaliação aleatório (p. e. *quizz*), à exceção da avaliação de relatórios ou textos curtos. Este sistema consiste em as questões surgirem aos estudantes de forma aleatória e a correção da resposta ser atribuída automaticamente, uma vez que os dinamizados dos MOOC constroem bases de dados com todas as perguntas e respetivas opções de resposta. Uma das IESPP afirma que a comunicação entre estudantes/ex-estudantes e gestores/dinamizadores dos cursos MOOC é feita através de mensagem de correio eletrónico.

Pensando nas tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das plataformas, ou seja, enquanto ferramentas, verifica-se que pelo menos uma IESPP utiliza a plataforma *Wordpress* para a construção dos seus MOOC, ao contrário de outras instituições que recorrem a plataformas especializadas para o efeito, apostando, maioritariamente, em *EdX* e *MiríadaX*.

5. CONCLUSÃO

Os MOOC apresentam-se como um modelo de ensino e aprendizagem desenvolvido para um grande número de participantes. São cursos abertos, porque podem ser acedidos por qualquer pessoa interessada na temática do MOOC e encontram-se disponíveis online, permitindo o seu rápido acesso, desde que exista uma ligação à internet (Jansen & Schuwer, 2015).

As IESPP estão a começar a investir neste tipo de modelo de ensino a distância, embora ainda em número muito reduzido. Ainda assim, as instituições que compõem o universo em estudo procuram alcançar os mesmos objetivos, principalmente, a nível do reconhecimento da marca institucional. Esse reconhecimento

tem influência na formação ao longo da vida, uma vez que os seus MOOC surgem como uma forma de atrair estudantes para as suas instituições. No entanto, com base nos dados recolhidos, verifica-se que as IESPP não têm ainda uma estratégia de comunicação dos MOOC bem sustentada, uma vez que recorrem essencialmente a fóruns de discussão e a mensagens de correio eletrónico para interagir com os participantes.

6. REFERÊNCIAS

- Biao, I. (2015). Lifelong learning as an instrument for human capital development in Benin. *International Review of Education*, 61(5), 631-653. Consultado a 10 de outubro de 2015, em <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11159-015-9520-y>
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive Technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *RED – Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-17.
- Drever, E. (2003). Using Semi-Structured Interviews in Small-Scale Research. (V. Wilson & J. Lewins, Eds.). Glasgow. EMMA. (n.d.). European Multiple MOOC Aggregator. Consultado a 10 de março de 2016, em <http://plataform.europeanmoocs.eu/#>
- Gonçalves, B., & Gonçalves, V. (2014). MOOC: uma estratégia de captação de alunos? Instituto Politécnico de Bragança, 8. Consultado a 14 de março de 2016, em <http://sensos-e.e.se.ipp.pt/?p=6334>
- Haber, J. (2014). MOOCs. MIT Press.
- Jansen, D., & Schuwer, R. (2015). Institutional MOOC strategies in Europe. Status Report Based on a Mapping Survey Conducted in October-December 2014. Mimeo.
- Martins, J. (2013). Oportunidades e desafios das redes sociais nas perspectivas social, organizacional e política. (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico do Cávado e do Ave - Escola Superior de Tecnologia.
- Montes, R., Gea, M., Bergaz, R., & Rojas, B. (2014). Generating lifelong-learning communities and branding with Massive Open Online Courses. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 27(2), 27-46.
- Peters, M. E., Uible, E., & Chisolm, M. S. (2015). A Twitter Education: Why Psychiatrists Should Tweet. *Current psychiatry reports*, 17(12), 1-6. Consultado a 17 de janeiro de 2016, em <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11920-015-0635-4>
- Pires, I. (2013). Tecnologias Emergentes e Novas Práticas Pedagógicas: REAs, MOOCs e o Papel do Professor. Universidade Aberta. Consultado a 8 de outubro de 2015, em <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3095>
- Yuan, L., & Powell, S. (2013). MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education. *Cetis*, 19. Consultado a 21 de fevereiro de 2016, em <http://publications.cetis.au.uk/2013/667>

Aplicações Móveis no Sector Industrial: desenvolvimento e avaliação de uma solução de apoio ao registo de dados para o planeamento e controlo da produção

Mobile Applications in the Industrial Sector: development and evaluation of a solution to support data registry for the planning and production control

Daniela Tomás, DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, danielatomas@ua.pt

Leonor Teixeira, IEETA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt

Ana Moura, CIDMA/DEGEIT – Universidade de Aveiro, Portugal, ana.moura@ua.pt

Resumo

A evolução das tecnologias, aliada ao constante e rápido crescimento das estruturas de redes móveis de comunicação, tem potenciado o desenvolvimento de soluções tecnológicas nos mais diversos sectores de atividade, com destaque para as áreas da produção industrial. A gestão e planeamento da produção cada vez mais necessitam de decisões rápidas e eficazes que levem a uma diminuição dos custos produtivos e ao aumento da produtividade, ajudando as empresas a tornarem-se e/ou a manterem-se mais competitivas. Este trabalho apresenta uma aplicação móvel desenvolvida para um sistema Android, implementada e testada numa empresa Portuguesa. Esta aplicação permite o registo e armazenamento de dados com o objetivo principal de apoiar o planeamento e controlo da produção. Além do desenvolvimento, implementação e teste da aplicação, foi efetuado um estudo do impacto da mesma no âmbito da organização alvo, não só em termos de otimização dos processos, como também ao nível da viabilidade da sua utilização pelos recursos humanos.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Aplicações Móveis, Sistema Android, Planeamento e Controlo da Produção, Registo de Dados.

Abstract

The evolution of technologies, coupled with the constant and fast growth of mobile communication network structures, has promoted the development of technological solutions in different business sectors, particularly in the areas of industrial production. To help the companies with becoming and/or remaining more competitive, management and production planning requires more and more prompt and effective decisions, in order to increase the productivity and reduce the production costs. This work presents a mobile application, developed for an Android system that was implemented and tested in a Portuguese company. This application allows the recording and storage of data, with the main objective of supporting production planning and control. In addition to the development, implementation and testing of the application, a study of the usability impact of the application by the company was also made, not only in terms of production process optimization as well as the feasibility of its use by human resources.

Keywords: Information Systems, Mobile Applications, Android System, Planning and Production Control, Data Registration

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, perante o aumento da concorrência e necessidade de responder a um mercado cada vez mais competitivo e informado, as empresas deparam-se com o desafio de ter que produzir cada vez mais, com níveis elevados de qualidade, ao mesmo tempo que necessitam de racionalizar os custos, nomeadamente na área da produção (Kakouris & Polychronopoulos, 2013). Perante estes desafios, torna-se uma necessidade

premente o registo imediato dos dados, por forma a possibilitar: a informação para o planeamento e controlo da produção; o ajuste de objetivos de produção; e a distribuição ou reafecção de tarefas pelos recursos disponíveis. Por outro lado, a evolução que marcou as últimas décadas no domínio do desenvolvimento tecnológico, permitiu que as empresas tivessem acesso fácil a um conjunto de ferramentas de automação e controlo da produção, bem como de gestão de recursos e equipamentos associados.

Na realidade, o desenvolvimento que aconteceu neste domínio conta hoje com várias gerações tecnológicas, desde as mais simples ferramentas de gestão de armazéns e inventário no início dos anos 80, passando pelas várias ferramentas de planeamento da produção, designados por *Manufacturing Resource Planning* (MRPs) (Cecelja, 2002), até aos mais recentes e conhecidos sistemas de gestão integrados - *Enterprise Resource Planning* (ERP), que facultam uma visão global da empresa (Kakouris & Polychronopoulos, 2013). Complementarmente a estas ferramentas tecnológicas de gestão e controlo de informação, surgem as soluções baseadas na computação oblíqua, com variadíssimas aplicações móveis, de grande potencial no sector industrial ao nível da comunicação e transferência de dados (Jung, 2011; Schuh, Pitsch, & Salmen, 2015). A utilização crescente de *smartphones* e *tablets*, associada à mudança de comportamento dos utilizadores numa era caracterizada pela computação móvel, tem contribuído igualmente para a mudança de paradigma em termos da procura deste tipo de soluções por parte do setor industrial (Homann, Banova, Wittges, & Krcmar, 2014; Homann, Wittges, & Krcmar, 2013; Tai, Huang, & Chuang, 2016).

Na área da produção, apesar deste tipo de aplicações constituir uma solução recorrente para o controlo de *stocks* e gestão de inventário, é cada vez mais procurada no domínio do registo de dados relacionados com as atividades diárias que ocorrem no chão-de-fábrica. Desta forma, alivia-se a necessidade de instalação de terminais de recolha de dados que, normalmente, se tornam inflexíveis pelo facto de exigirem a deslocação dos utilizadores aos pontos físicos da sua localização.

É neste contexto que o presente trabalho se insere, tendo como propósito estudar a viabilidade de uma aplicação móvel de suporte ao registo e armazenamento de dados, a fim de apoiar o planeamento e controlo da produção no âmbito de uma empresa Portuguesa.

2. APLICAÇÃO MÓVEL DE SUPORTE AO CONTROLO DA PRODUÇÃO NO ÂMBITO DE UMA EMPRESA PORTUGUESA

2.1. Contextualização do Problema

A empresa em estudo apostou recentemente na produção por lotes de consideráveis dimensões, com células de fabrico totalmente manuais. Esta alteração levou a um controlo mais apertado da produção, com vista a um aumento de produtividade e diminuição dos custos produtivos. Por outro lado, o atual cenário que caracteriza os fluxos de informação naquele setor é caracterizado por um tipo de registo manual e em papel. Este registo é feito pelos colaboradores, obrigando a gasto de tempo desnecessários, tanto na recolha dos dados, como na sua posterior transposição para os sistemas informáticos. Um outro problema derivado deste

cenário é a falta de registo de dados históricos, tais como: tempos de pausas e de hipotéticas falhas na produção; e tempos de ciclo efetivos, que permitem um planeamento a curto e médio prazo da produção de novos produtos. De uma forma geral, esta situação não só leva à definição de um tempo de ciclo irreal, comprometendo os prazos de entrega, como à definição de custos unitários díspares dos inicialmente previstos.

Para colmatar estes problemas, foi efetuado um estudo para criação de mecanismos que facilitassem a recolha dos dados relativos à produção, diretamente em formato digital, para posterior processamento, tendo como objetivo suportar a elaboração de planos de ordens de fabrico, a definição de prazos de encomendas de matérias-primas e, principalmente, o controlo da produção. Desta forma surge a aplicação móvel descrita no presente trabalho, designada por *ExatronicApp*. Esta aplicação móvel tem como propósito suportar o registo imediato de dados resultantes das atividades diárias do chão-de-fábrica, por forma a: eliminar os erros e falhas associados ao registo manual; reduzir o tempo de recolha e tratamento de dados; diminuir o tempo de resposta às anomalias encontradas; e potenciar uma gestão adequada de recursos humanos.

2.2. Solução na Perspetiva Conceptual e Tecnológica

A *ExatronicApp* é uma solução móvel que pretende dar resposta a um conjunto de requisitos, cujos sistemas atualmente existentes na empresa não suportam. Ainda que se tratem de requisitos simples, a essência desta solução reside na capacidade de registo imediato de dados, no momento em que os mesmos são gerados, de forma simples e intuitiva, promovendo-se, assim, a utilização fiável da informação por parte dos decisores e gestores operacionais no momento da decisão.

A *ExatronicApp* é de utilização exclusiva dos colaboradores que executam atividades produtivas no chão-de-fábrica e permite consultar informação associada às ordens de produção (OPrd): respetivas operações (OP); tarefas associadas; e instruções de tarefas. Na sequência desta consulta permite também: registar o início e o fim das OP e/ou tarefas a executar; registar as paragens em termos de tempos e respetivos motivos; consultar as matérias-primas usadas nas OP e/ou tarefas; e registar dados da produção.

A representação da figura 1, concretizada através de um Diagrama de *Use-Cases* da notação UML, sintetiza as funcionalidades de alto nível suportadas pela *ExatronicApp*, levadas a cabo pelo colaborador, único ator da aplicação.

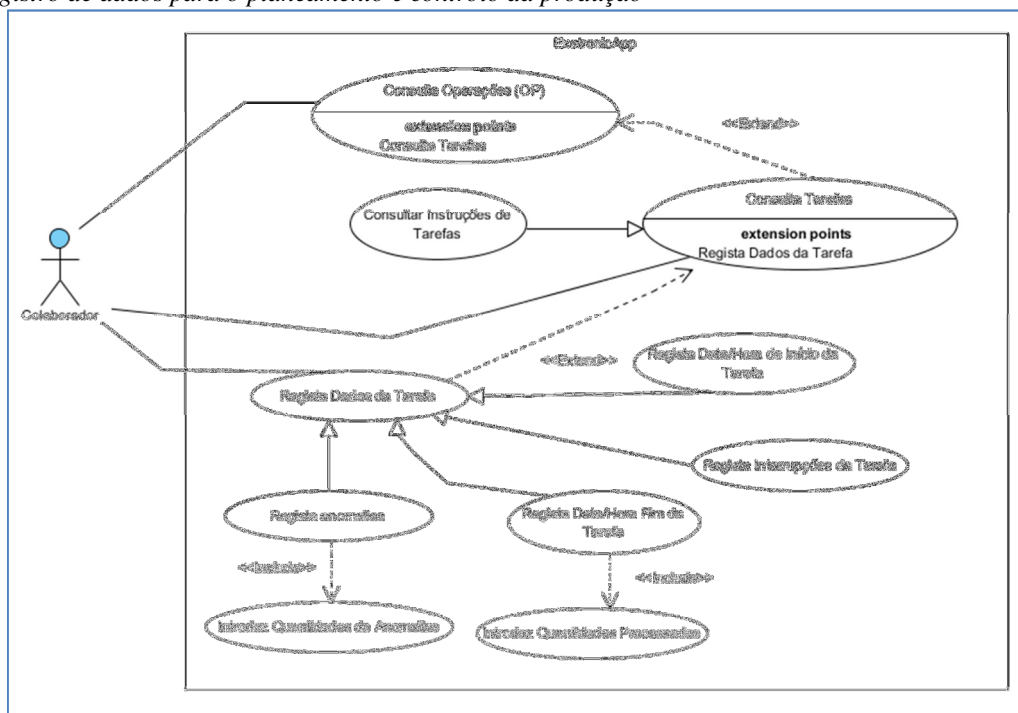


Figura 1 – Funcionalidades da ExatronicApp

Em termos de modelo de dados, para responder às funcionalidades acima mencionadas, tem-se um conjunto de classes como se pode ver na representação do Diagrama de Classes da notação UML da figura 2.

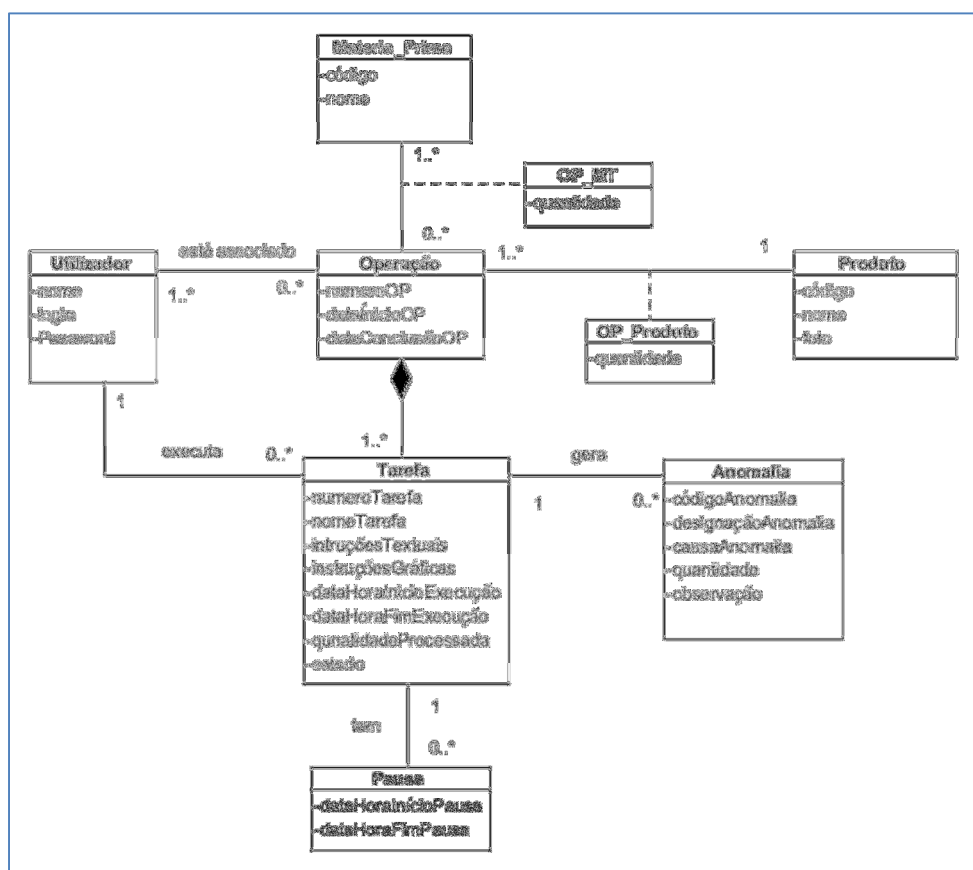


Figura 2 – Modelo de dados da ExatronicApp

A *ExatronicApp* foi desenvolvida para um sistema *Android*, já que, de acordo com um estudo da *International Data Corporation*, trata-se do sistema operativo mais utilizado em aplicações móveis, contando em 2015 com uma quota de cerca de 82.8% a nível mundial (IDC, 2015). A versão do sistema operativo *Android* é a 4.0 – *Ice Cream Sandwich*, de API (*Application Programming Interface*) 15, com garantia de ser suportada por cerca de 96.8% dos aparelhos com sistema *Android* (AD, 2015). Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado o *Android Studio*, um software IDE (*Integrated Development Environment*) que utiliza linguagem Java (ferramentas de JDK - *Java Development Kit*).

Em termos de interface de utilizador, é uma solução “*user friendly*” que permite o registo de dados de forma sequencial e intuitiva. Todas as funcionalidades executadas na *ExatronicApp* estão dependentes da correta autenticação do utilizador que, de acordo com as suas permissões, terá acesso às OP que lhe foram atribuídas, relativas às ordens de produção diárias (Figura 3a). O utilizador poderá confirmar essas OP, através da visualização dos detalhes apresentados na interface, tais como o nome e número da OP, foto do produto envolvido e respetiva matéria-prima (Figura 3b).



Figura 3 - Interfaces da ExatronicApp para visualização (a) de OP e (b) respetivos detalhes (dados da interface manipulados para anonimizar produtos)

Após seleção da OP, poderá visualizar todas as tarefas que esta agrega, tendo permissão para registar dados naquelas cuja execução estará sob a sua responsabilidade (Figura 4a). Por cada tarefa será apresentada ainda informação detalhada, evidenciando-se o exemplo das instruções de execução, quer em termos de explicação textual, quer em termos de representações visual (Figura 4b).



Figura 4 - Interfaces da *ExatronicApp* para visualização (a) da lista de tarefas da OP e (b) dos detalhes da tarefa selecionada (dados da interface manipulados para anonimizar produtos)

Por forma a facilitar a tarefa de introdução de dados pelo utilizador, alguns registos serão efetuados através de um simples *click*, como por exemplo, a data/hora de início da tarefa, que pode ser registada com um *click* na opção “Começar”. Durante todo o tempo de execução da tarefa, o utilizador pode parar a contagem do tempo da mesma, acionando a opção “Pausar” e, posteriormente, retomar a contagem do tempo da tarefa, acionando a opção “Retomar”. Após término da tarefa, necessita de acionar a opção “Parar”, sendo com base nesta ação que o sistema termina a contagem do tempo da tarefa, apresentando de seguida a interface para o registo de dados adicionais (figura 5).

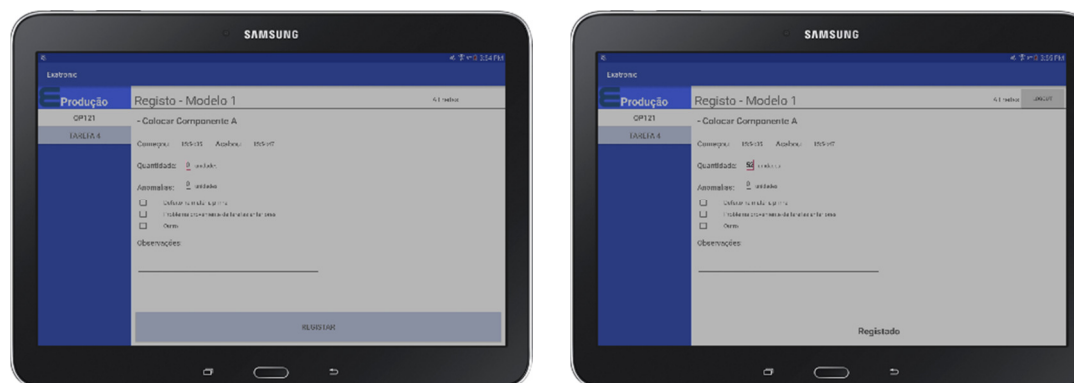


Figura 5 - Interfaces da *ExatronicApp* exemplificando o registo de alguns dados (dados da interface manipulados para anonimizar produtos)

Nesta interface o utilizador deverá introduzir um conjunto de dados, tais como o número de anomalias e as causas associadas às eventuais anomalias, selecionando a opção que melhor a categoriza. Os dados, nesta fase, e uma vez que a aplicação está em fase de protótipo, ficam guardados em formato digital, com possibilidade de serem exportados para outras ferramentas de análise de dados. De referir ainda que a aplicação está preparada para acessos simultâneos e gestão de conflitos, sendo que, no caso de o utilizador efetuar o *logout* antes de gravar os dados, os mesmos serão mantidos numa sessão, e reconhecidos após respetivo *login*.

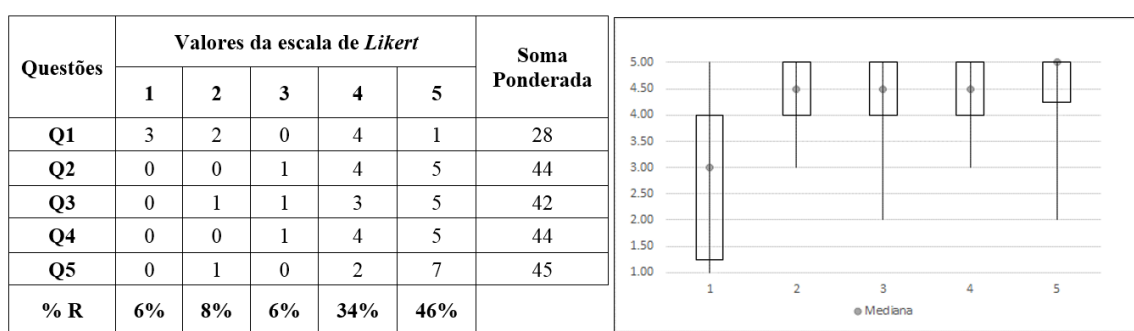
2.3. Avaliação em termos de Impacto Funcional e Operacional

Por forma a avaliar o impacto funcional e operacional da *ExatronicApp*, foi conduzido um estudo junto aos potenciais utilizadores, através da aplicação de um questionário de opinião, cujas respostas foram dadas numa escala de nível hierárquico (escala *Likert*) com cinco pontos de avaliação. Com base neste estudo, e na categoria de impacto funcional, obteve-se a opinião dos utilizadores para avaliar a sua perceção, em termos de facilidade da aprendizagem de utilização, facilidade de utilização e aceitação da nova solução, tendo como base a experiência com a *ExatronicApp* (tabela 1). Estiveram envolvidos neste estudo 10 colaboradores, com idades compreendidas entre os 19 e os 47 anos.

De entre as várias questões abordadas no questionário a tabela 1 resume as mais relevantes para o presente estudo, bem como a categoria que se pretendia avaliar com cada uma dessas.

Questões com resposta numa escala de Likert de 5 pontos		Categoria a avaliar
Q1	Necessita de formação para trabalhar com sistemas <i>Android</i> ?	Facilidade em aprender a utilizar
Q2	Tem facilidade em trabalhar com a <i>ExatronicApp</i> ?	Facilidade em utilizar
Q3	A recolha de dados usando a <i>ExatronicApp</i> é mais rápida do que pelo sistema atual?	Utilidade percebida
Q4	Tem facilidade em identificar a tarefa a realizar usando a <i>ExatronicApp</i> ?	Facilidade em utilizar
Q4	No futuro aceitaria recolher os dados usando unicamente a <i>ExatronicApp</i> ?	Aceitação da tecnologia

Tabela 1 – Questões [Q1:Q5] do questionário e respetiva categoria a avaliar



Frequências absolutas para as respostas [Q1:Q5]

Caixas-de-bigodes dos valores obtidos [Q1:Q5]

Tabela 2 – Resultado das respostas às Questões [Q1:Q5] do questionário de opinião

Como se pode observar pelos resultados apresentados na tabela 2 (através da frequência absoluta das respostas e respetivas medidas de localização e dispersão representadas através de caixa-de-bigodes), de uma forma geral, os colaboradores admitiram ter facilidade em aprender a utilizar a *ExatronicApp*, verificando-se um comportamento idêntico nas respostas das questões (Q2 e Q4) que avaliam a categoria “Facilidade em utilizar”.

Relativamente à facilidade em aprender a utilizar a aplicação sem qualquer ajuda, aquando do primeiro contacto com o sistema (Q1), esta questão foi a que obteve uma pontuação mais baixa, com uma mediana de 3,0, concluindo-se que a formação neste contexto é fundamental.

Em termos da utilidade percebida relativamente à utilização da nova aplicação, verifica-se igualmente uma atitude muito positiva, com 50% dos respondentes a pontuar a questão que avalia a categoria “Utilidade percebida” (Q2) com o valor máximo de ‘5’, e 30% dos respondentes a avaliar com o valor de ‘4’. Conclui-se assim que, de uma forma geral, os respondentes admitiram que a nova solução poderá contribuir para melhorar as suas atividades do dia-a-dia em termos de registo de dados.

Por último, relativamente à aceitação da tecnologia e predisposição dos colaboradores para utilizar uma solução deste tipo no futuro, em detrimento da solução atualmente existente, esta questão (Q5) foi a que obteve a pontuação máxima, com 70% dos respondentes a assinalar o valor máximo da escala e 20% a responder no valor de ‘4’, apresentando uma mediana de 5,0. Estes resultados confirmam a vontade que os colaboradores têm em mudar a forma como registram os dados, validando o registo via aplicação móvel.

Pode-se concluir que a nova solução de registo de dados, concretizada através da *ExatronicApp* foi bem aceite pelos potenciais utilizadores, que mostraram uma atitude positiva relativamente à futura utilização. Os utilizadores revelaram ainda tratar-se de uma ferramenta de fácil utilização e útil no contexto das OP que executam. Dado que a forma de registo é completamente diferente daquele que habitualmente costumam usar, os utilizadores demonstraram a necessidade de uma formação inicial.

3. CONCLUSÃO

A aplicação descrita no presente artigo, designada *ExatronicApp*, teve como base um problema real ocorrido no contexto dos fluxos de informação no âmbito de uma empresa Portuguesa, com repercussões no planeamento e controlo da produção. Trata-se de uma aplicação móvel que dá resposta a um conjunto de requisitos atualmente inexistentes na empresa, garantindo o registo imediato de dados, através de mecanismos simples e intuitivos, por forma a potenciar a utilização fiável de informação por parte dos decisores e gestores operacionais no momento da decisão.

Para além de desenvolvida, a aplicação foi também testada, tendo-se obtido resultados promissores. Com a sua utilização, não só se promove o registo integral de todos os dados gerados pelas atividades diárias das operações e que são necessários para o planeamento e controlo da produção, como também se promove eficientemente a integração dos fluxos de informação entre o chão-de-fábrica e as estruturas de gestão, através da integração com as bases de dados e o sistema ERP atualmente existente na empresa.

Em termos de limitações e trabalho futuro, considerando a utilização da *ExatronicApp* a longo prazo, será necessário agilizar a análise da quantidade de informação recolhida. Sugere-se assim, a integração de outras funcionalidades no sistema de recolha de dados, tais como: (i) envio de mensagens de alarme aquando eventuais anomalias na produção; (ii) ligação às máquinas existentes para monitorização automática das mesmas; (iii) cálculo de índices de produtividade automático; e (iv) *login* com recurso a um sistema

Tomás, Teixeira & Moura / Aplicações Móveis no Sector Industrial: desenvolvimento e avaliação de uma solução de apoio ao registo de dados para o planeamento e controlo da produção biométrica ou cartão magnético. Desta forma não só se potencia a aplicação da solução para apoio ao departamento da produção, como também na gestão dos recursos humanos e na gestão da qualidade.

4. AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho deixam os seus agradecimentos à empresa onde decorreu o estudo, particularmente a todos os colaboradores que direta e indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

This work was supported by Portuguese funds through the CIDMA - Centre for Research and Development in Mathematics and Applications, and the Portuguese Foundation for Science and Technology, within project UID/MAT/04106/2013 and by National Funds through FCT - Foundation for Science and Technology, in the context of the project PEst-OE/EEI/UI0127/2014.

5. REFERÊNCIAS

- AD. (2015). Android N Developer Preview. Retrieved May 10, 2016, from <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
- Cecelja, F. (2002). *Manufacturing Information and Data Systems*. Manufacturing Information and Data Systems. Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-185718031-2/50004-9>
- Homann, M., Banova, V., Wittges, H., & Krcmar, H. (2014). Towards an End-User Development Tool for Mobile ERP Applications. *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, 8, 187–202. http://doi.org/10.1007/978-3-319-07055-1_16
- Homann, M., Wittges, H., & Krcmar, H. (2013). Towards User Interface Patterns for ERP Applications on Smartphones. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 157, 14–25. http://doi.org/10.1007/978-3-642-38366-3_2
- IDC. (2015). Smartphone OS Market Share, 2015 Q2. Retrieved May 8, 2016, from <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- Jung, C. (2011). *Humanitarian Operations Mobile Acquisition of Data*. Retrieved from <http://humanitarian-nomad.org/wp-content/uploads/2013/03/NOMAD-MDC-Research.pdf>
- Kakouris, A. P., & Polychronopoulos, G. (2013). Enterprise Resource Planning (ERP) System: An Effective Tool for Production Management. *Management Research News*, 28(6), 66 – 78.
- Schuh, G., Pitsch, M., & Salmen, M. (2015). Holistic Development of Mobile Applications to Support Manufacturing Processes. *International Journal of Future Computer and Communication*, 4(4), 242–245. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.7763/IJFCC.2015.V4.393>
- Tai, Y.-T., Huang, C.-H., & Chuang, S.-C. (2016). The construction of a mobile business application system for ERP. *Kybernetes*, 45(1), 141–157.

Acceptance of Moodle by professors: a study in a Portuguese Higher Education Institution

Carolina Costa, DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, carolinacosta@ua.pt

Helena Alvelos, CIDMA / DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, helenalvelos@ua.pt

Leonor Teixeira, IEETA / DEGEIT, University of Aveiro, Portugal, lteixeira@ua.pt

Abstract

This paper presents and discusses the results of a study carried out with professors of the University of Aveiro, Portugal (UA), which aim is to characterize their acceptance of Moodle. The data were collected through the application of a questionnaire based on the Technology Acceptance Model. In general, the professors expressed a positive attitude towards the items that measure the Perceived Ease of Use, the Perceived Usefulness, the Attitude Toward Using and the Social Influence. There were defined groups of professors based on gender, scientific area and age group, and statistical tests were performed. Although the majority of the items did not show any statistical significant differences between the groups, probably revealing that the use of Moodle is already widespread in the teaching and learning process at UA, it was possible to identify some differences, mainly with respect to gender and scientific area.

Keywords: Moodle; Higher Education; Acceptance; TAM; Hypothesis testing

1. INTRODUCTION

The use of technologies has grown in education, allowing to have easier access to information. Among the Technologies and Information Systems, the technologic platforms play an important role in supporting the Teaching-Learning (TL) process.

The diversity of interactive and multimedia equipment and the availability of broadband communication networks make available to participants in the TL process an inexhaustible set of information, as well as teaching methods. Students own and use a diversity of technologies, but institutions and instructors have yet to seize opportunities to create more varied learning experiences (Dahlstrom, Boor, Grunwald, & Vockley, 2011).

In this context, Learning Management Systems (LMS) such as Moodle, are important support tools for the TL process. In most cases LMS are used as a simple repository of documents provided by professors and accessed by students. However, with the possibility of integration with other systems, those platforms should not be seen only as a repository of support documents, but as a means of helping inducing new models of student-centred learning.

By the use of new technologies, TL methodologies at universities have been changing progressively. Reduction of costs, increase of effectiveness and teaching efficiency are allowed by new virtual tools and resources that Internet provides. Moodle is the most widely used LMS, promoting virtual teaching environments. The emerging of high speed connections to the Internet and the Web 2.0 contributed to a new

range of possibilities, such as the reduction of teaching and learning costs and the increase of students' satisfaction and motivation (Fernandez et al., 2011).

This article analyses the acceptance of Moodle in Higher Education (HE), and presents and discusses the results of a study carried out at the University of Aveiro, Portugal (UA) through the application of a questionnaire to its professors, with the objective of characterizing the acceptance of this platform. First, a descriptive analysis was performed, in order to characterize the participants and the variables that measure their acceptance of Moodle. Afterwards, Independent Samples t-tests and Analysis of Variance (ANOVA) were performed in order to verify whether there were statistically significant differences between the average levels of agreement with each item between groups of academics based on gender, scientific area and age.

2. ACCEPTANCE OF MOODLE IN HIGHER EDUCATION

The Moodle is the LMS most used in HE (Machado & Tao, 2007) and represents the most widely used open-source LMS that enables the creation of a course website, ensuring their access only to enrolled students (Cole & Foster, 2008). This platform allows the exchange of information among users geographically dispersed, through mechanisms of synchronous (chats) and asynchronous communication (discussion forums) (Mehrabani & Abtahi, 2012). In a functional perspective, it has easily configurable features, allowing the creation of student assessment processes (quizzes, online tests and surveys), as well as managing their tasks with their timetable (Itmazi, Megías, Paderewski, & Guiérrez, 2005); besides offering a wide variety of complementary tools to support the TL process.

The Moodle has three levels of use, with different features: (i) administrator (the manager of the platform), (ii) teacher (trainer, facilitator, promoter) and (iii) student (learner, participant) (Mehrabani & Abtahi, 2012).

The Moodle “can provide a means of monitoring quality of assessment and feedback provided by instructors/teachers, and also; a fantastic opportunity for sharing good practices across the college” (Jackson, 2015, p.11). Moodle is a cost-effective learning environment that proved to be beneficial in terms of stimulating students' interest for homework tasks and their commitment in solving these tasks.

The acceptance of technologies is usually evaluated through theoretical models being the Technology Acceptance Model (TAM) the most widely used one (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). According to TAM, the Actual System Use (ASU) of the technology in evaluation is determined by Attitude Toward Using (ATU), being this variable influenced by other two variables: Perceived Ease Of Use (PEOU) and Perceived Usefulness (PU). Those two variables are, in turn, influenced by External Variables (EV) (Davis, 1986).

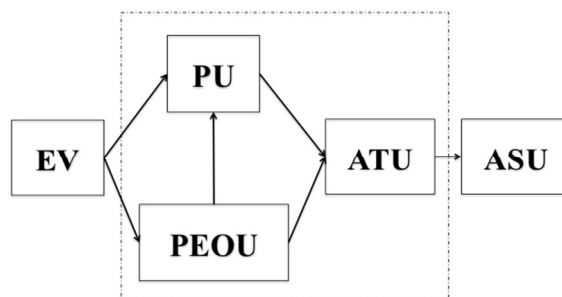


Figure 1–TAM (Davis, 1986)

PEOU is defined as the degree to which an individual believes that the use of a particular system is intuitive and does not require great effort (Davis 1986; Davis, 1989). PU is defined as the degree to which an individual believes that use of the system contributes to increase the performance of their work (Davis, 1986; Davis 1989; Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Besides being influenced by external variables, it is also influenced by PEOU, since technologies perceived as easier to use tend to be perceived as more useful. ATU is defined as a positive or negative feeling of an individual towards the use of the system (Davis, 1986; Davis, 1989; Davis et al., 1989) and is influenced by PU and PEOU.

In practical terms, the application of TAM is an extension of the original model where EV are added according to the specific characteristics of the analysed technology (Oum & Han, 2011).

3. MATERIAL AND METHODS

This study, carried out at the University of Aveiro (UA) aims to analyse the acceptance of Moodle in HE by professors, being its main objectives: (i) to characterize the use and the acceptance of Moodle at UA; and (ii) to compare the acceptance of Moodle between some groups of professors established based on gender, scientific area and age.

The UA structure is based on 16 departments and 4 polytechnics schools, comprising the following areas: Life Sciences and Health, Natural and Environmental Sciences, Exact Sciences and Engineering, and Social Sciences and Humanities, with 184 courses (undergraduate and graduate courses), 14,280 students, and 903 professors (UA, 2016). The Moodle is the LMS adopted by the UA.

The data collection of this study was done through a questionnaire designed based on literature review and applied during March and April 2016 (1st data collection phase) to all the professors of the UA (903). There were obtained 90 answers from diverse academic units.

The final questionnaire resulted from the application of a prior version to a pilot sample of 5 professors. The questionnaire is composed of 27 questions and is divided into the following two sections:

- Characterization of the participants;
- Characterization of the use and acceptance of Moodle.

The acceptance of Moodle was performed with the variables from TAM, using a five-point Likert scale in order to measure the level of agreement with the selected 21 items, presented in Table 1.

Variable	Item
PEOU	PEOU1-Learning how to use Moodle is easy.
	PEOU2-It is often necessary to consult the script support/help tutorials to use Moodle.
	PEOU3-The Moodle's menus and features are easy to understand.
	PEOU4-I get confused when I use the resources/activities of Moodle.
	PEOU5-I often make mistakes when I use Moodle.
	PEOU6-It's easy to remember how to perform the tasks related to the creation/editing of resources/activities in Moodle.
	PEOU7-Overall, I find Moodle is easy to use.
PU	PU1-Using Moodle allows me to better organize and track tasks related to the TL process.
	PU2-Moodle allows me to perform tasks without being dependent on schedules.
	PU3-Using Moodle allows me to save time.
	PU4-Using Moodle improves the outcome of the TL process.
	PU5-Overall, I find Moodle useful for the TL process.
ATU	ATU1-I like using Moodle in TL context.
	ATU2-I recommend the use of Moodle to support the TL process.
	ATU3-Overall I have a favourable attitude towards using Moodle in TL context.
SI	SI1-I use Moodle because it is the LMS provided by the UA.
	SI2-I use Moodle because I was influenced by colleagues.
	SI3-I use Moodle because I was directly or indirectly influenced by students.
	SI4-The editing features/activities in Moodle allow me to communicate/collaborate with students.
	SI5-Overall, the use of Moodle in the TL context makes me feel socially/academically more active.
	SI6-I consider that there is a tendency to develop more activities using Moodle in the future.

Table 1-Items used to evaluate the acceptance of the use of Moodle.

The collected data were analysed using the IBM SPSS Statistics 22 software. First, a descriptive analysis was performed, in order to characterize the participants (section 4.1) and the behaviour of each variable measured (section 4.2). Afterwards, Independent Samples t-tests and ANOVA were done in order to verify whether there were statistically significant differences between the average level of agreement regarding each item between the groups of academics already identified (section 4.3).

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. *Characterization of participants*

Participants were 56 females and 34 males and the average age of respondents was 45.5 years old ($s=8.52$). The majority of professors were from the university subsystem (72; 80.9%) and 54.4% were Assistant Professors (49).

Considering the distribution of the respondents by the research areas it can be noticed that the majority of them were from Social Sciences and Humanities (49; 54.4%), followed by Exact Sciences and Engineering (34; 37.8%), Life and Health Sciences (4; 4.4%), and Natural and Environmental Sciences (3; 3.3%).

4.2. Characterization of the use and acceptance of Moodle

The acceptance of Moodle is evaluated by the variables PEOU, PU, ATU, and SI. Table 2 presents a descriptive analysis of the answers to the items related to the referred variables.

There was one respondent that does not use Moodle.

Item	N	Mean	Median	Mode	Std. Deviation
PEOU1	89	4.01	4.00	4	0.761
PEOU2	88	1.97	2.00	2	0.940
PEOU3	85	3.80	4.00	4	0.884
PEOU4	88	2.01	2.00	2	0.928
PEOU5	88	1.85	2.00	2	0.766
PEOU6	88	3.84	4.00	4	1.004
PEOU7	89	4.09	4.00	4	0.793
PU1	88	3.80	4.00	4	1.019
PU2	86	4.16	4.00	4	0.919
PU3	86	3.69	4.00	4	1.077
PU4	89	3.73	4.00	4	1.031
PU5	89	4.10	4.00	4	0.853
ATU1	89	4.01	4.00	4	0.832
ATU2	89	3.94	4.00	4	0.934
ATU3	89	4.08	4.00	4	0.869
SI1	89	4.64	5.00	5	0.661
SI2	81	2.04	2.00	1	1.269
SI3	82	1.74	1.00	1	1.075
SI4	89	4.00	4.00	4	0.917
SI5	83	2.67	3.00	3	1.250
SI6	88	3.80	4.00	4	0.961

Table 2—Descriptive statistics of the items

In general, academics expressed a positive attitude concerning the various items. Regarding the items PEOU2, PEOU4, and PEOU5, it should be noticed that the questions are asked using the scale with an inverted order, when compared with the other items. As a consequence, these items present low levels of agreement, average values from 1.85 to 2.01. The items PEOU1 and PEOU7 have higher level of agreement, average values from 4.01 to 4.09.

The items of PU present average values from 3.69 to 4.16. The item PU3 have an average value lower than the other items of PU. This result can be partially in line with the study from (Islam & Azad, 2015) that refer professors can consider that Moodle “add an extra load to their teaching tasks and reduce their autonomy and control in the classroom”.

On average, the variable ATU present values of agreement ranging from 3.94 to 4.08.

Concerning the SI variable, the items SI2 and SI3 have, on average, lower values than the other items (2.04 and 1.74).

It should be noticed that the item SI1 presents the highest average value (4.64) of all the items, probably reflecting that professors feel the importance of having a LMS available to support the TL process, and use the one provided by the institution where they teach.

4.3. Comparison of the acceptance of Moodle between groups of professors

For comparing the acceptance of Moodle between some groups of professors based on gender, age groups and scientific area, independent samples t-tests (gender and scientific area) and ANOVA (age groups) were performed. Table 3 presents the results obtained for the items that revealed statistically significant differences (significance level of 5%) between the mean values of the groups considered.

Item	Group		N	Mean	Std. Deviation	t/F	p-value
PEOU1	Gender	F	56	4.16	0.733	2.483	0.015
		M	33	3.76	0.751		
ATU1	Gender	F	56	4.18	0.716	2.546	0.013
		M	33	3.73	0.944		
ATU2	Area	A	41	3.68	0.986	-2.475	0.015
		B	48	4.17	0.834		
ATU3	Gender	F	56	4.25	0.720	2.494	0.015
		M	33	3.79	1.023		
	Area	A	41	3.85	0.910	-2.287	0.025
		B	48	4.27	0.792		
SI2	Area	A	37	1.70	0.968	-2.227	0.029
		B	44	2.32	1.427		
SI5	Area	A	37	2.35	1.252	-2.149	0.035
		B	46	2.93	1.200		
SI6	Age group	[28, 39]	22	4.14 ^b	0.774	3.934	0.023
		[40, 49]	36	3.89 ^{a,b}	0.820		
		[50, 67]	30	3.43 ^a	1.135		

Legend: F-Female; M-Male; A-Life and Health Science, Natural and Environmental Sciences, and Exact Sciences and Engineering; B-Social Sciences and Humanities.

Table 3—Descriptive statistics and results of independent Samples t-tests or ANOVA

The comparison of the Moodle' acceptance between gender, show statistically significant differences in items PEOU1, ATU1, and ATU3, where the females present, on average, higher values than males.

According to the scientific area, the items that show statistically significant differences are: ATU2, ATU3, SI2, and SI5. In these cases, the professors belonging to the Social Sciences and Humanities area present, on average, higher values.

Regarding age groups, the only item for which there were statistically significant differences, was SI6 has between year groups, where the group aged 28 to 39 years old presents a higher mean than the group older than 49, being that the score mean correspondent to the age group 40 to 49 years old does not differ statistically from the other two groups.

It should be mentioned that 14 of the 21 evaluated items did not present statistical significant differences between the defined professors' groups.

5. CONCLUSION

This article analysed the acceptance of the Moodle by professors of the University of Aveiro, Portugal, evaluated through the application of a questionnaire based on the Technology Acceptance Model. It can be concluded that in general this platform is well accepted by the professors of the UA, and it was found that there were statistical significant differences in some of the items measured, according to groups of professors defined by gender, scientific area and age group. Nevertheless, the majority of the items did not show any statistical significant differences, probably revealing that the use of this LMS is already widespread in the teaching and learning organization's context.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported in part by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT-Fundação para a Ciência e a Tecnologia), through CIDMA - Center for Research and Development in Mathematics and Applications, within project UID/MAT/04106/2013.

7. REFERENCES

- Cole, J., & Foster, H. (2008). *Using Moodle – Teaching with the popular open source course management system* (2nd ed.). United States of America: O'Reilly Media.
- Dahlstrom, E., Boor, T. d., Grunwald, P., & Vockley, M. (2011). ECAR National Study of Undergraduate Students and Information Technology: Educause Center for Applied Research.
- Davis, F. D. (1986). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. (Doctoral dissertation), MIT Sloan School of Management.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 3, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35, 8, 982-1003.
- Fernandez, V., Simo, P., Algaba, I., Albareda-Sambola, M., Salan, N., Amante, B., . . . Garriga, F. (2011). Low-cost educational videos for engineering students: A new concept based on video stream and youtube channels. *International Journal of Engineering Education*, 27, 3, 1–10.
- Islam, A. K. M. N., & Azad, N. (2015). Satisfaction and continuance with a learning management system Comparing perceptions of educators and students. *International Journal of Information and Learning Technology*, 32, 2, 109-123.
- Itmazi, J., Megías, M. G., Paderewski, P., & Gutiérrez, F. L. (2005). *A comparison and evaluation of open source learning management systems*. Paper presented at the IADIS International Conference on Applied.
- Jackson, E. A. (2015). Impact of MOODLE platform on the pedagogy of students and staff: Cross-curricular comparison. *Education and Information Technologies*, , 1-17 .
- Machado, M., & Tao, E. (2007). *Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of Learning Management Systems*. Paper presented at the 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.
- Mehrabi, J., & Abtahi, M. (2012). Teaching with Moodle in Higher Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 0.

- Oum, S., & Han, D. (2011). An empirical study of the determinants of the intention to participate in user-created contents (UCC) services. *Expert Systems with Applications*, 38, 12, 15110-15121.
- UA (2016). Factos & números. from <http://www.ua.pt/page/151>, (14-05-2016).
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view". *MIS Quarterly*, 27, 3, 425–478.

Análise de tendências de padrões de escolha usando plataformas de Big Data

Trend Analysis of choice patterns using Big Data platforms

António José Graça, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, antonio.costa.graca@gmail.com

Joaquim P. Silva, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, jpsilva@ipca.pt

Nuno Lopes, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal, nlopes@ipca.pt

Resumo

Para sobreviverem atualmente, as organizações necessitam de ser ágeis e de tomar decisões rápidas. As instituições de ensino superior também enfrentam uma elevada competição, o que as obriga a uma constante adaptação aos requisitos do mercado. Estas instituições, todos os anos, são confrontadas com inúmeras questões na definição da estratégia de captação de novos alunos, dos quais estão fortemente dependentes. Com este projeto, pretende-se desenvolver uma solução de suporte à análise dos padrões e tendências de escolha dos alunos colocados no ensino superior, recorrendo às tecnologias de Big Data e mineração de dados.

Palavras-chave: Ensino superior; big data; business intelligence; mineração de dados

Abstract

In the current context, organizations need to be agile and to take rapid decisions. Higher education institutions also face the same competition, so they need to constantly adapt themselves to the market requirements. These institutions, every year, face up numerous questions about the best strategy they must follow for capturing new students. This projects aims to develop a solution for supporting patterns and trends analysis, based in big data and data mining technologies, about the choices the students do in the first time enrolment to higher education.

Keywords: Higher Education; big data; business intelligence; data mining

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, num mundo de negócios cada vez mais competitivo, as organizações estão sob constantes pressões e, como consequência, a capacidade de rápida resposta à mudança torna-se um fator crítico de sucesso. Neste contexto, as organizações necessitam de ser ágeis e tomar as decisões de uma forma célere. As instituições do ensino superior (IES), enquanto organizações, ainda que com especificidades próprias do seu ramo de atividade, enfrentam, também elas, as mesmas pressões. No final do século passado, assistiu-se ao aumento significativo de estabelecimentos de ensino superior e, mais recentemente, tem-se verificado uma diminuição do número de candidatos.

Assim, para sobreviverem neste mercado, as IES necessitam de ter um conhecimento cada vez mais profundo dos candidatos e das motivações que condicionam as suas escolhas [Tavares 2011]. Para perceber esta motivação não basta analisar os resultados do concurso nacional de acesso. Neste projeto, pretende-se também analisar a informação sobre as IES e as suas ofertas formativas que é disponibilizada, no contexto

dos sistemas de apoio à decisão e recorrendo a ferramentas usadas atualmente na implementação desses sistemas.

Há cerca de duas décadas, a adoção de sistemas de apoio à decisão pelas organizações registou um acentuado crescimento. Nessa data, contribuiu para esse efeito a existência e o crescimento de repositórios de dados nas organizações, a redução dos custos de computação e o aumento da competição no mercado que se verificou na altura [Berry e Linoff 1997]. Para Inmon [2005], foram fundamentais o surgimento de dispositivos de armazenamento de acesso direto e o amadurecimento dos sistemas de gestão de bases de dados relacionais.

Atualmente, existem no mercado muitas tecnologias para implementar sistemas de apoio à decisão, comercialmente apresentadas como *business intelligence* ou *business analytics*. O principal objetivo dos sistemas de *business intelligence* é disponibilizar ferramentas e metodologias que permitam às organizações tomar decisões efetivas e em tempo útil [Vercellis 2009]. Contudo, os sistemas atuais não lidam muito bem com dados não estruturados, tendo surgido recentemente muitas ferramentas para desenvolver soluções de suporte à decisão que lidam com *big data*, i.e., dados heterogêneos e massivos. Wu et al [2014] propuseram um enquadramento de mineração de dados sobre *big data* com três camadas concêntricas: a camada externa consiste na computação e acesso aos dados; a camada intermédia na privacidade e domínio de aplicação e conhecimento da *big data*; e a camada interna nos algoritmos de mineração de dados sobre *big data*.

Na secção seguinte do artigo, procura-se dar uma visão do ensino superior em Portugal. De seguida, é realizado um breve estudo do estado da arte sobre a análise de tendências de escolha. Na quarta secção, apresenta-se uma abordagem sucinta da arquitetura, fontes de dados e tecnologias a serem usadas neste trabalho. Por último, são identificados os desafios a vencer e os contributos que daí resultarão.

2. ENSINO SUPERIOR EM PORTUGAL

Ao longo das últimas décadas, temos assistido a enormes mudanças no sistema de ensino superior em Portugal. A partir de 1974, registou-se uma grande expansão e diversificação para a qual contribuíram o aumento do número das universidades públicas, a criação de um subsistema politécnico público e a abertura à iniciativa privada. O sistema cresceu e diversificou-se com o aparecimento de novas instituições, novos programas e áreas de ensino e formação, e a entrada de estudantes de origens socioeconómicas diversificadas, que apresentam diferentes situações perante o mercado de trabalho.

O Quadro 1 mostra o número de estabelecimentos de ensino superior por região e estabelecimento de ensino, referente aos anos de 1990 e de 2015. Estes dados são demonstrativos do crescimento acentuado da oferta de ensino superior que se verificou nos últimos anos.

TERRITÓRIOS ANOS	SUBSISTEMA DE ENSINO					
	PÚBLICO		PRIVADO		TOTAL	
	1990	2015	1990	2015	1990	2015
Portugal	125	176	55	117	180	293

Continente	120	169	54	115	174	284
Norte	32	44	22	56	54	100
Centro	31	44	6	13	37	57
Área Metropolitana de Lisboa	41	54	25	41	66	95
Alentejo	11	18	1	2	12	20
Algarve	5	9	0	3	5	12
Região Autónoma dos Açores	3	5	0	0	3	5
Região Autónoma da Madeira	2	2	1	2	3	4

Quadro 1 – Número de estabelecimentos de ensino superior (Fonte: DGEEC/MEC, PORDATA)

A Figura 1 mostra a evolução do número de alunos matriculados pela primeira vez no ensino superior por ano e subsistema de ensino, segundo dados publicados pela PORDATA¹. O valor máximo foi atingido em 2003 quando ultrapassou ligeiramente o valor de 400.000 alunos matriculados.

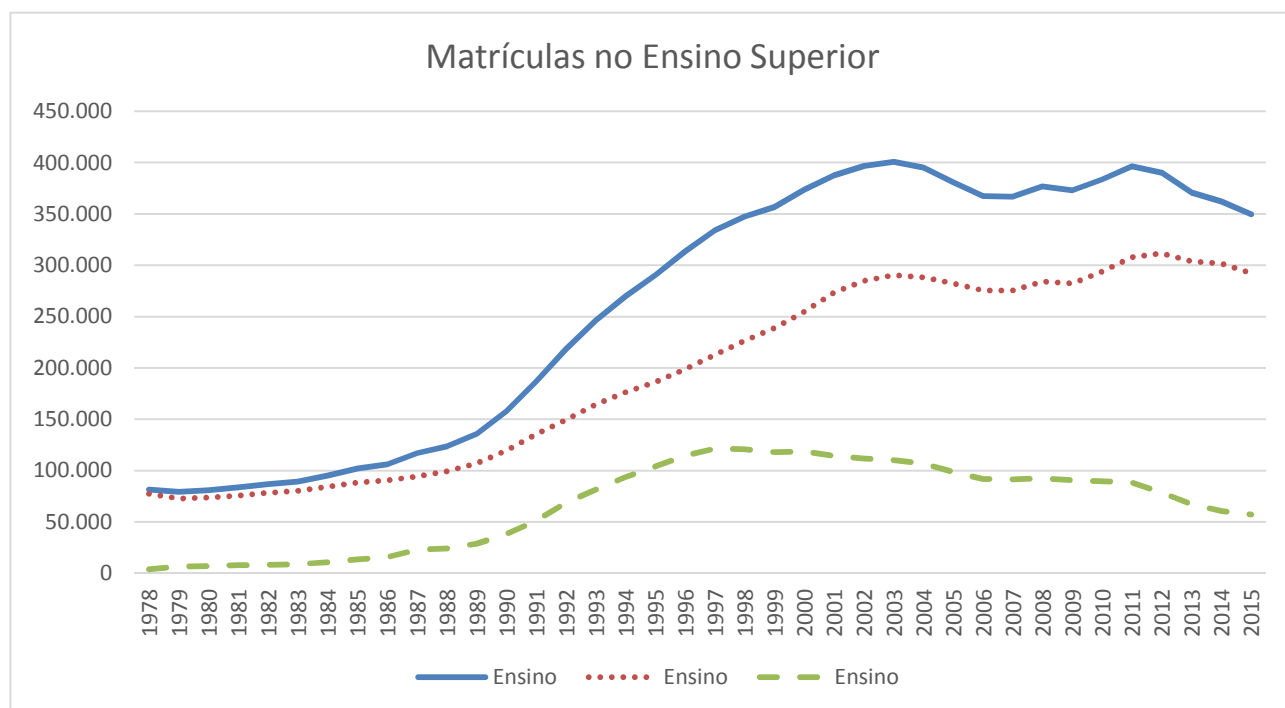


Figura 1 – Alunos matriculados no ensino superior por subsistema de ensino (Fonte: DGEEC/MEC, PORDATA)

Podemos constatar que houve um aumento significativo do número de estabelecimentos de ensino superior entre 1990 e 2015, no valor de 62,78%, e que o número total de alunos matriculados pela primeira vez apresentam uma tendência decrescente, tendo diminuído 15% entre 2011 e 2014.

¹ <http://www.pordata.pt/>

Entre os vários fatores que contribuem para esta diminuição, destaca-se a diminuição da taxa de natalidade no nosso país, tendência que se verifica desde o início da década 60 e que, segundo dados da PORDATA, atingiu o seu valor mínimo em 2014, com o nascimento de menos de 8 bebés por cada 1000 habitantes.

O ensino superior em Portugal é seletivo, pois é regulado por *numerus clausus*. Portanto, as escolhas dos estudantes não são totalmente livres, pois dependem, por um lado, do número de vagas e, por outro, do seu sucesso académico. Os estudantes escolhem os cursos de ensino superior em função da perceção que têm do mercado de trabalho e do ensino superior, o que resulta de fatores socioculturais [Tavares 2015]. Além disso, é possível verificar a existência de uma dimensão espacial implícita nas escolhas que os estudantes fazem quando acedem ao ensino superior e que está muito relacionada com a distribuição espacial das instituições que oferecem cursos de ensino superior [Fonseca e Encarnação 2012] [Sá 2015].

Perante os constrangimentos já referidos e pela análise dos estudos efetuados, torna-se legítimo que se coloquem às IES algumas questões: quais os cursos escolhidos pelos alunos colocados? Quais os de primeira opção? Existe alguma tendência regional? Qual o número de alunos que não foram colocados? O aluno escolhe sempre o mesmo tipo de curso nas diferentes instituições para onde concorre? Existe alguma correlação entre o curso que o aluno escolhe e outros cursos que coloca como opção? Ao longo dos anos, o valor da distância média entre a residência do aluno e o estabelecimento de ensino aumentou ou diminuiu?

Para dar resposta a estas e outras perguntas, surge a necessidade efetuar a consulta e a análise de dados, de diferentes bases de dados, das redes sociais e das notícias referentes aos cursos. Dessa forma, recorrendo a ferramentas de suporte à decisão sobre *big data*, pretende-se determinar tendências de padrões de escolha dos alunos colocados no ensino superior.

3. ANÁLISE DE TENDÊNCIAS DE ESCOLHA

Num estudo realizado pela Noel-Levitz, Inc. em 2011, EUA, onde se procura determinar os fatores que influenciam a escolha dos estudantes que pela primeira vez concorrem ao ensino superior, verifica-se que os principais fatores que influenciam a decisão são o custo, a existência de bolsa de estudos e a reputação da instituição.

De acordo com Ming [2014], devido à forte concorrência no sector do ensino superior na Malásia muitas das universidades tiveram de se tornar mais "empresariais" e implementar estratégias de marketing no recrutamento de estudantes, tanto localmente como no exterior. Nesse estudo, foi proposto desenvolver uma estrutura conceitual para explorar os fatores que influenciam a decisão de escolha da faculdade dos alunos na Malásia. As variáveis independentes que foram identificadas como tendo influenciado a decisão da escolha da faculdade dos alunos foram a localização, o programa académico, a reputação de faculdade, as instalações, o custo, a disponibilidade de ajuda financeira, as oportunidades de emprego, a publicidade, as próprias Instituições de Ensino Superior (IES), os representantes e a visita ao campus.

No caso do ensino superior Português, a escolha da instituição de ensino pode também estar relacionada com a decisão de sair de casa, existindo diferenças entre géneros no tipo de escolha da instituição de ensino

superior. O background socioeconómico também parece restringir as escolhas dos estudantes e a acessibilidade desempenha um papel nas suas decisões [Sá et al 2011].

4. ABORDAGEM

As escolhas dos estudantes, como vimos anteriormente, estão condicionadas por múltiplos fatores. O tipo das escolhas e a necessidade de cada vez mais as IES terem uma gestão “empresarial”, implicam a consulta de diferentes bases de dados como as da DGES, do INE, do IEFP, a obtenção de informação das redes sociais, assim como da informação disponibilizada nos sites com notícias sobre os cursos e as IES.

Pretende-se recolher os todos os dados para uma plataforma de *big data*, os quais deverão ser processados realizando um ciclo simplificado do processo de mineração de dados, segundo a metodologia CRISP-DM, conforme se apresenta na Figura 2: (a) identificação do tipo de padrões a procurar; (b) preparação dos dados (pré-processamento) recorrendo a ferramentas de *big data*; (c) desenvolvimento do modelo recorrendo a ferramentas de *data mining*; e (d) análise e validação dos resultados.

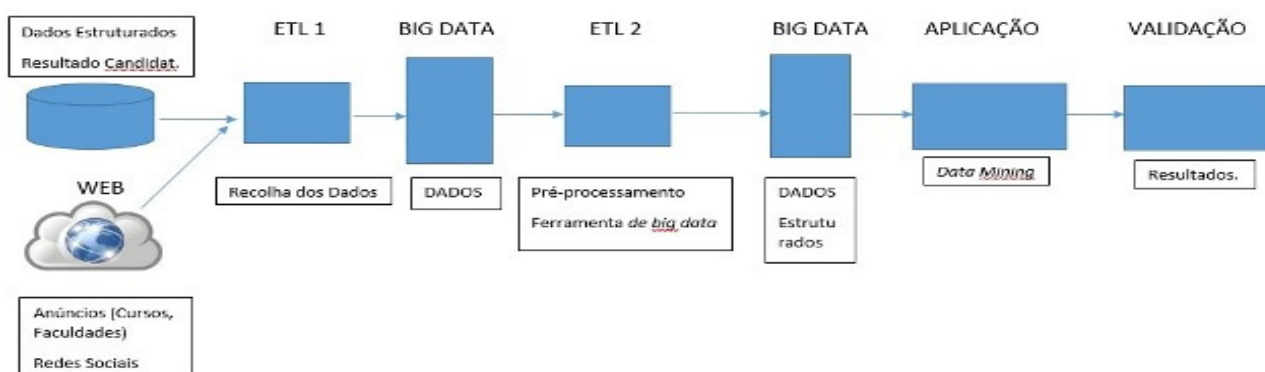


Figura 2 – Representação simplificado do processo a adotar no estudo

Para as organizações obterem valor dos seus dados têm de se apoiar em tecnologias e sistemas de análise de dados. Cada vez mais, para a tomada de decisão são integrados dados heterogêneos provenientes de fontes externas. *Big data* é um termo amplo para conjuntos de dados muito grandes ou complexos que tornam inadequadas as aplicações de processamento de dados tradicionais. Os desafios incluem todo o processo de desde a obtenção dos dados: análise, captura, tratamento de dados, pesquisa, partilha, armazenamento, transferência, visualização e consulta.

5. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Como se constatou existem vários fatores que condicionam e determinam a escolha dos candidatos. Os estudos analisados até agora normalmente incidem sobre algum desses fatores não contemplando, simultaneamente, todos eles. Este estudo irá preparar uma plataforma de *big data* para a recolha de dados das diferentes fontes de dados que permitam elaborar uma análise conjunta de todos os condicionantes,

políticos, económicos, demográficos, culturais e sociais, de forma a permitir o conhecimento do padrão de escolha dos candidatos.

Através de uma análise de padrões com a informação recolhida, serão identificadas tendências e os fatores que as influenciam.

6. REFERÊNCIAS

- Berry, M.J.A. and Linoff, G.S. (1997). *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales and Customer Support*. John Wiley & Sons.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*, 3rd Edition, John Wiley & Sons.
- Fonseca, M., & Encarnação, S., “*A Massificação do Ensino Superior em Portugal: Efeitos Espaciais na Diversificação do Sistema*”, XIII Coloquio Ibérico de Geografia, Santiago De Compostela, (outubro de 2012)
- Ming, J. S. K., *Institutional Factors Influencing Students’ College Choice Decision in Malaysia: A Conceptual Framework*, (2010)
- Sá, Carla, et al. "Higher education (related) choices in Portugal: joint decisions on institution type and leaving home." *Studies in Higher Education* 36.6 (2011): 689-703.
- Sá, Carla. "Mobilidade Geográfica e Acesso ao Ensino Superior: Padrões e Determinantes." *Acesso ao Ensino Superior: Desafios para o Século XXI, Coleção: Seminários e Colóquios*. Edição Eletrónica. ISBN (2015): 978-972.
- Tavares, O. "Acesso ao Ensino Superior: As Preferências e a Consistência das Escolhas do Estudantes." *Acesso ao Ensino Superior: Desafios para o Século XXI, Coleção: Seminários e Colóquios*. Edição Electrónica. ISBN (2015): 978-972.
- Tavares, O. *As Escolhas dos Estudantes no Acesso ao Ensino Superior Português—processos e racionalidades*. Tese de Doutoramento. Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, 2011.
- Vercellis, C., *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Wiley-Blackwell, (2009).
- Wu, Xindong, et al. "Data mining with big data." *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on* 26.1 (2014): 97-107.

Characterizing the Personality of Twitter Users based on their Timeline Information

Ângela Jusupova, ISCTE-IUL, Portugal, Anzhela_Zhusupova@iscte.pt

Fernando Batista, ISCTE-IUL and INESC-ID, Portugal, fernando.batista@iscte.pt

Ricardo Ribeiro, ISCTE-IUL and INESC-ID, Portugal, ricardo.ribeiro@iscte.pt

Abstract

Personality is a set of characteristics that differentiate a person from others. It can be identified by the words that people use in conversations or in publications that they do in social networks. Most existing work focuses on personality prediction analyzing English texts. In this study we analyzed publications of the Portuguese users of the social network Twitter. Taking into account the difficulties in sentiment classification that can be caused by the 140 character limit imposed on tweets, we decided to use different features and methods such as the quantity of followers, friends, locations, publication times, etc. to get a more precise picture of a personality. In this paper, we present methods by which the personality of a user can be predicted without any effort from the Twitter users. The personality can be accurately predicted through the publicly available information on Twitter profiles.

Keywords: Personality traits; Twitter user profile; Portuguese Twitter users; Sentiment Analysis

1. INTRODUCTION

The fast development of computers, of methods for processing large amounts of data, of the Internet and social networks helped to simplify some tasks of psychological research, such as the identification of the type of personality, social behavior analysis, identification of cognitive styles, etc. [Tausczik and Pennebaker, 2010]. Especially, it became simpler to understand who is using digital social networks, their reasons and intentions [Hughes et al., 2012].

Personality is a set of characteristics that differentiate a person from others. It is a psychological science term that has been the focus of many studies in which have been found relationships between personality and psychological disorders, personality and job performance, and personality and satisfaction, among others [Golbeck et al., 2011]. The words that we use in daily life reflect our thoughts and emotions. Words are very important features used in psychology to understand human beings. Our personality can be identified by the words that we use in conversation or in publications that we do in social networks. They also can reveal social relationships, thinking styles, individual differences, the things at what we are focused at a given moment and what emotions we are experiencing [Tausczik and Pennebaker, 2010]. For example, teenagers are more focused on motion, new technologies, games; people that have problems frequently use pronouns such as “I” or “Me”; positive ads use more frequently future tenses and in negative ones are used past tenses; positive emotion words can show us levels of agreement; lying persons use negative emotion

words together with words that express motion [go, arrive etc.]; if a person have a close relationship with others uses the pronoun “You” [Tausczik and Pennebaker, 2010].

Twitter is one of the most popular social networks, launched in 2006 with more than 20 million unique monthly visitors, where users read and write millions of short messages that are not longer than 140 characters, called tweets [Tumasjan et al. 2010]. In Twitter, unlike Facebook, users do not need to reveal true information about them, so they can make fake accounts and feel free to public everything they think about everything. This microblogging service can be used as a research tool for tracking diseases, for making political predictions, social unrests, and even for predicting personality traits.

1.1. Motivation and Goals

Despite the fact that there are approximately 220 million native speakers and 260 million total speakers of Portuguese, being the sixth most natively spoken language in the world (see www.ethnologue.com/statistics/size), currently, to the best of our knowledge, there are only few studies that analyze the type of personality through the analysis of the publications in Twitter for Portuguese users. According to Tausczik and Pennebaker [2010], the bulk of the work relied on judges' ratings for evaluating text, but even after several experiments, judges did not always agree with each other. Moreover, the work of judges is slow and expensive.

We aim at creating an application that can extract personality traits of individuals. Users do not need to fill in any long questionnaires. The application is able to analyze the personality traits of the users of Twitter, taking into account the following aspects:

- Content produced by each user;
- The periodicity of production of tweets;
- The number of profiles the user follows and the number of followers;
- Gender;
- Age of user;
- Sentiments that user expresses in each tweet: positive, negative or neutral;
- Localization.

Quercia et al. [2011] noted that the study of the relationship between social networks and personality has commonly relied on The Big Five personality test. We analyze the relationship between the Big Five personality types, namely: Extraversion, Agreeableness, Conscientiousness, Neuroticism, and Openness and different types of Twitter users, such as the listeners (people that follow many users), the popular (those who are followed by many users), the highly-read (users that are saved in reading lists of others), mentioned by Quercia et al. [2011]. Benet-Martinez and John [1998] describe extraversion by traits related to activity and energy, dominance, sociability, expressiveness, and positive emotions. Traits such as altruism,

tendermindedness, trust, and modesty characterize agreeableness. Conscientiousness includes trait such as impulse control. Neuroticism combines emotional stability and a large variety of negative effects, such as anxiety, sadness, irritability, and nervous tension. Openness describes the breadth, depth, and complexity of an individual's mental and experiential life. The content of users' profiles that is publicly available can tell us a lot of information, but some users do not share their personal information. To solve this problem, authors [Quercia et al. 2011] access only the information about what they are following, the followers, and listed counts. Our work also allows characterizing the Portuguese community of Twitter in terms of personality. Moreover, it allows contextualizing the users on the different regions of the country.

This paper is structured as follows: Section 2 presents the related work; Section 3 describes the proposed methodology; Section 4 presents a preliminary assessment of the developed system; and, Section 4 closes the document with the conclusions.

2. RELATED WORK

Recently, Twitter became a useful tool for researchers from different disciplines such as psychology, social media, marketing, etc. In this section, we considered only work about personality.

Vosoughi et al. [2015] used contextual information to perform sentiment classification of English tweets, including geo-location, temporal information, and information about the author. To create the sentiment classifier the authors used a Bayesian approach that allowed combining the obtained results with linguistic features. The results showed that this approach obtains better results than a standard linguistic classifier.

Quercia et al. [2011] study the relationship between the Big Five personality traits and Twitter users' types. Five types of users were identified: listeners, popular, highly-read, and two types of influential (Klout: shows retweets and replies on tweets; TIME: ranks public figures). For this study was used information from 335 profiles of users. It was concluded that popular and influential are extroverts and emotionally stable, moreover popular users are imaginative, and influential users are organized. It was shown that is easy to predict Openness while Extraversion is more difficult. Moreover, it was attempted to predict the user type without using tweets, relying only on parameters that are publicly available: following, followers, and listed counts.

Another study [Argamon et al. 2005] was focused on identifying the level of extraversion and neuroticism using text. The authors observe that words can describe gender, age, feelings, thoughts, and personality of a person. Four parameters were used: a "standard function word list", "conjunctive phrases", "modality indicators", "appraisal adjectives" and "modifiers". A Support Vector Machine was used to separate the two classes. The work shows that it is better to use "appraisal" for predicting neuroticism, and the "function words"-based feature is the most suitable for predicting extraversion.

Roberts et al. [2012] describe the creation of a manually annotated corpus of tweets. The corpus was annotated with seven emotions: anger, disgust, fear, love, joy, sadness, and surprise. The distribution of emotions in this corpus was compared with the distribution of emotions of another annotated corpora.

Machine-learning methods were used to automate the emotion detection process. They used a method proposed by Roberts et al. [2012] that was developed to detect emotions in suicide notes. As noted by Pennebaker JW [1999], all people differ in linguistic style. Roberts et al. contributed by adding to that study the observation of styles of expression of emotions. To classify each word into different categories, such as emotionality, attentional focus, social relationship, honesty, deception, they used the Linguistic Inquiry Word Count method [Pennebaker JW, 1999].

3. PROPOSED METHODOLOGY

We selected for analysis a subset of accounts of one thousand of Portuguese users of Twitter. To download the timelines of the users we used the Twitter API. To perform the analysis the system receives the ID of the user as input, and then looks for it in the system's folder. If it is present in the folder, the system performs the analysis of the user's timeline. Otherwise, it refers to the Twitter's API searching for the user, then downloads the user's timeline into the system and makes the analysis of this timeline. For each of these users we analyzed the messages produced over the past two years. Classification takes into account the produced content, in agreement with Big Five personality traits, following the methodologies in the related work.

The 140 character limit imposed on tweets makes sentiment classification a challenge using standard linguistic methods. We decided to use different features and methods. Through sentiment classification and analysis of different features, such as quantity of followers, friends, locations, times, analysis of usage of parts-of-speech etc., we can obtain a picture of a user's personality.

3.1. *Sentiment analysis*

This term can be defined as the automatic extraction of information about sentiments, especially polarity, from unstructured text. It can be used by companies in social networks for the extraction of opinions about their products, for scientific research, etc.

We classify tweets into positive, negative or neutral. For English tweets we used the TextBlob library (Python 2 and 3), a tool for processing English text, namely, sentiment analysis, part-of-speech tagging, words inflexion and lemmatization, spelling correction, parsing, etc. To perform sentiment analysis for Portuguese we used a lexicon-based approach combining two lexicons, the SentiLex-PT and the NRC Emotion Lexicon, and also emoticons found in tweets. SentiLex-PT is a lexicon that contains different attributes such as polarity, polarity target, polarity annotation, etc. In every tweet, we compared the words with the lexicon and calculate the probability of being positive, negative or neutral. NRC Emotion Lexicon is a set of English words translated with Google Translator into over twenty languages that contains emotion characteristics for every word, such as anger, fear, anticipation, trust, surprise, sadness, joy, and disgust, and two sentiments, positive and negative. We also studied the dependencies between sentiment polarity and tweets' geo-location and sentiment polarity and time of the day, day of the week, month: it can help to better understand the personal traits of a person. Figures 1, 2, and 3 show different aspects of the production of Tweets by Portuguese users.

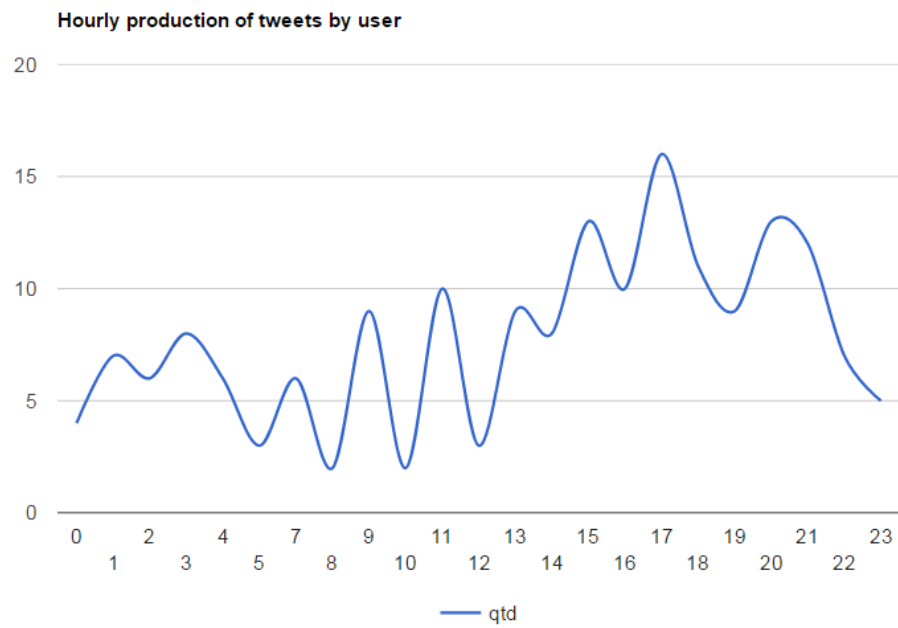


Figure 2 — Hourly production of tweets by user

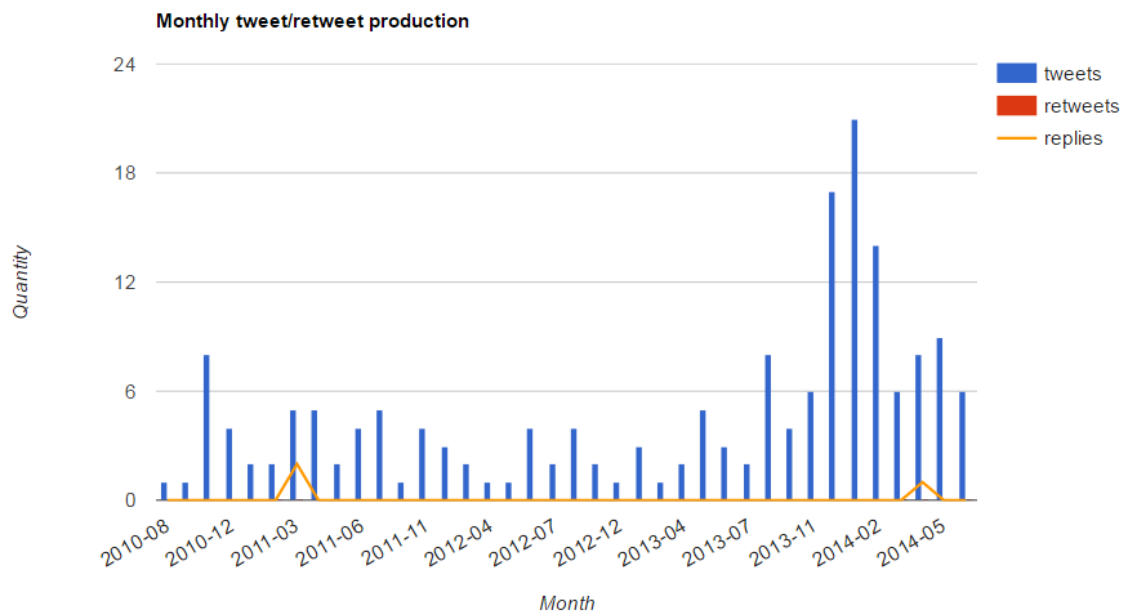


Figure 3 — Tweets per month

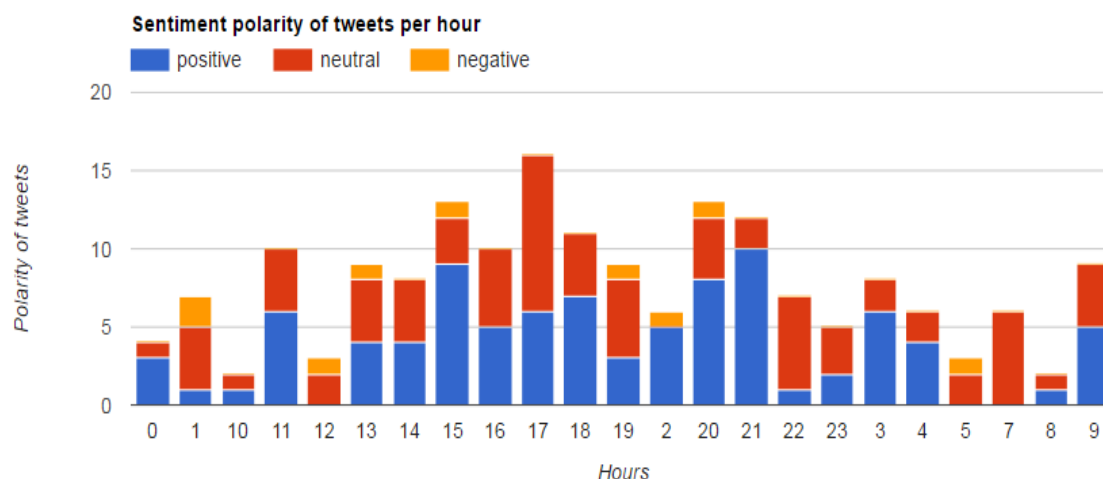


Figure 4 — Sentiment of tweets per hour

Emoticons

Many approaches for Sentiment Analysis use machine-learning techniques. However machine-learning can only be effective in case of an adequate matching between the training and test data: most of the classifiers are topic-dependent, domain-dependent, and even temporally dependent [Read, 2005]. This is frequently overcome by using emoticons as features. We also hypothesize that emoticons can contribute to improve the results of sentiment classifiers.

Stopwords

Using a generic list of stopwords can have a negative impact on sentiment analysis performance [Saif et al. 2014]. We decided to use the stopwords during extraction of features, but to remove them during the sentiment analysis process.

Part-of-speech tagging

To perform part-of-speech tagging for tweets in English, we decided to use a part-of-speech (POS) tagger of the Natural Language Toolkit NLTK, which includes many tools for text processing, such as a tokenizer, a chunker, a POS tagger, a stemmer, etc., and also corpora in different languages. As the available POS tagger is only good for English, we trained our own tagger for Portuguese. NLTK's data package includes two POS-tagged corpora in Portuguese: the Floresta Sinta(c)tica corpus and the MAC-MORPHO Brazilian Portuguese POS-tagged news text. For better POS tagging accuracy, we used both.

4. EVALUATION AND DISCUSSION

For each personality trait we considered specific features extracted during the analysis of timelines of 10 users. According to Furnham et.al [2010], extroverts use more adjectives, prepositions and nouns, while introverts use more verbs, adverbs and pronouns. Neurotic users' posts contain more negative emotions and

their posts tend to express negative sentiments. Extroverts, agreeable users express positive emotions in their posts and have many friends and followers. Open users tend to express all emotions. For now, we obtained promising results in sentiment analysis of tweets and defined the type of personality in terms of extroversion and introversion. We used temporal features to analyse users' activity and emotion distribution during different scales of time.

PORTUGUESE USER	SENTIMENT ANALYSIS OF TWEETS (% OF ACCURACY)	EXTROVERT/ INTROVERT /AMBIVERT
1	80	right
2	90	right
3	75	right
4	70	right
5	80	right
6	65	right
7	95	wrong
8	80	right
9	95	right
10	75	right

Table 1 — Analysis of the timelines of 10 users

5. CONCLUSION AND FUTURE WORK

We introduced the idea of characterizing the Portuguese community of Twitter users in terms of personality using the public information of Twitter's profiles. Drawing on the web application, we are going to make a manual validation of this classification, based on what each user thinks about him.

We believe that there are practical applications of this work in different areas like user interface design, recommender systems, business and marketing — if companies take into account the personality traits of people, they will be able to offer more personalized services and focus on the most appropriate products for each of the consumer groups —, and human resources recruitment.

Our future work is to expand the system to make analysis of timelines of Portuguese users not only of the Twitter but also for other digital social networks.

6. ACKNOWLEDGMENTS

Work supported by national funds through FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia under reference UID/CEC/50021/2013 and by ISCTE-IUL.

7. BIBLIOGRAPHY

Argamon, S., Dhawle, S., Koppel, M., and Pennebaker, JW (2005). Lexical predictors of personality type. In Joint Annual Meeting of the Interface and the Classification Society of North America, 1-16.

- Benet-martinez, V. and John, O. E. (1998). Los Cinco Grandes Across Cultures and Ethnic Groups: Multitrait Multimethod Analyses of the Big Five in Spanish and English. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- Golbeck, J., Robles, C., and Turner, K. (2011). Predicting Personality with Social Media. In *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 253-262, ACM.
- Hughes, D. J., Rowe, M., Batey, M., and Lee, A. (2012). A tale of two sites: Twitter vs. Facebook and the personality predictors of social media usage. *Computers in Human Behavior*, 28(2): 561-569.
- Pennebaker, JW and LA, King (1999). Linguistic styles: language use as an individual difference. *J Pers Soc Psychol*.
- Quercia, D., Kosinski, M., Stillwell, D., and Crowcroft, J. (2011). Our Twitter Profiles, Our Selves: Predicting Personality with Twitter. In *Privacy, Security, Risk and Trust and 2011 IEEE Third International Conference on Social Computing*, 180-185.
- Read, J. (2005). Using emoticons to reduce dependency in machine learning techniques for sentiment classification. In *ACL Student Research Workshop*, 43-48, ACL.
- Roberts, K., Roach, M., and Johnson, J. (2012). EmpaTweet: Annotating and Detecting Emotions on Twitter. In *LREC'12*, 3806-3813, ELRA.
- Saif, H., Fernandez, M., He, Y., and Alani, H. (2014). On Stopwords, Filtering and Data Sparsity for Sentiment Analysis of Twitter. In *LREC'14*, ELRA.
- Tausczik, Y. R. and Pennebaker, JW (2010). The Psychological Meaning of Words: LIWC and Computerized Text Analysis Methods. *Journal of Language and Social Psychology*, 29(1): 24-54.
- Tumasjan, A., Sprenger, T. O., Sandner, P. G., Welp, I. M., Universität, T., and München (2010). Predicting Elections with Twitter: What 140 Characters Reveal about Political Sentiment. In *Fourth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*.
- Vosoughi, S., Zhou, H., and Roy, D. (2015). Enhanced twitter sentiment classification using contextual information. In *6th Workshop on Computational Approaches to Subjectivity, Sentiment and Social Media Analysis*, 16-24, ACL.
- Wang, X., Wei, F., Liu, X., Zhou, M., and Zhang, M. (2011). Topic Sentiment Analysis in Twitter: A Graph-based Hashtag Sentiment Classification Approach. In *CIKM '11*, 1031-1040, ACM.
- Furnham, A. and Petrova, E. (2010) *Body Language in Business: Decoding the Signals*. Palgrave Macmillan.

Uma abordagem arquitetural

B-Health Analytics

José Gomes, Instituto Politécnico Cávado e Ave, Portugal, josenovera@sapo.pt

Hélder Quintela, Instituto Politécnico Cávado e Ave, Portugal, haquintela@gmail.com

Resumo

A análise de dados de saúde por meio de tecnologias analíticas é uma das principais áreas de tecnologias de informação para a saúde (Healthcare IT), pelos impactos positivos na gestão da saúde pública, qualidade de atendimento, adequação de tratamentos e bem-estar da população. A reutilização de dados registados durante o atendimento e tratamento de pacientes é essencial para investigação clínica, suporte à tomada de decisão, gestão de recursos, monitorização epidemiológica, fármaco-vigilância.

Os dados registados no atendimento e tratamento (em muitos casos ao longo da vida) são potencialmente de grande dimensão em número de registos, de elevada complexidade e de uma grande variedade de tipos (i.e., estruturados, não estruturados, áudio, imagem, vídeo). Por estes motivos existe um interesse crescente no desenvolvimento de sistemas de Big Data aplicados à área da Saúde. O conceito de Big Data surge com o avanço significativo da produção exponencial de dados em quantidade, velocidade e variedade no tipo de dados.

O objetivo deste trabalho consiste na conceptualização da arquitetura de um sistema analítico baseado em tecnologias Big Data adaptado para a área da Saúde, e desenvolver um protótipo que permita validar os conceitos.

Palavras-chave: Business Intelligence; Healthcare Business Intelligence; Data Warehouse; Big Data; openEHR

Abstract

The analysis of health data through analytical technologies is one of the main areas of information technologies for health (Healthcare IT), by positive impacts on public health management, quality of care, adequacy of treatments and well-being of the population. Re-use of data recorded during the care and treatment of patients is essential for clinical research, decision-making support, resource management, epidemiological monitoring, pharmacovigilance.

The data recorded in the care and treatment (during lifetime) are potentially large in number of records, high complexity and a large variety of types (i.e., structured, unstructured, audio, image, video). For these reasons there is a growing interest in the development of Big Data systems applied to health care. The concept of Big Data comes up with the significant advance of the exponential production of data on quantity, velocity and variety in the type of data.

The objective of this work consists in the conceptualization of an analytical system architecture based on Big Data technologies adapted to the area of health, and develop a prototype that allows to validate the concepts.

Keywords: Business Intelligence; Healthcare Business Intelligence; Data Warehouse; Big Data; openEHR

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje existe uma maior produção de dados (tendencialmente crescente em quantidade, velocidade e variedade devido ao número de Sistemas de Informação de Suporte e à integração crescente de *IoT* –

Internet of Things). Existe um crescimento na produção de dados que são armazenados em Bases de Dados, dados esses que provêm de diferentes sistemas de informação, desde publicações em redes sociais, a compras online, a registo clínico de diagnóstico, prescrição médica de medicamentos ou meios complementares de diagnóstico, ou numa simples operação de apoio comercial e de gestão de uma empresa (Contributor, 2014). A possibilidade de correlacionamento de dados heterogêneas (ao nível de fontes e tipos) é hoje uma realidade e proporciona às organizações a capacidade de tomar decisões menos empíricas e mais sustentadas (baseadas na evidência), reduzindo o risco e aumentando potencialmente a sua sustentabilidade e rentabilidade, ao mesmo tempo que lhes coloca novos desafios na gestão e exploração de dados essenciais ao negócio (Hendler, 2014).

Os dados, e a análise de dados são fundamentais para suporte a decisões estratégicas, táticas e operacionais. No entanto a quantidade de dados que as organizações hoje necessitam tratar faz com que o manuseamento de milhares de *terabytes* de dados tenham que ser suportados por novos conceitos no âmbito dos Sistemas de Informação (Bughin, Chui, & Manyika, 2010).

Ao longo do tempo, as organizações têm implementado Sistemas de Informação principais como suporte à sua atividade, fazendo deles um apoio operacional do seu negócio, faltando, contudo, uma ferramenta de integração para uma visão analítica do conteúdo dessas operações, uma ferramenta/aplicação de suporte para a análise dos dados. Com o crescimento da produção de dados de uma forma exponencial (90% dos dados existentes foram criados nos últimos 2 anos por empresas que armazenam em média 80% dos seus dados, mas que analisam 12%) (Quintela, 2015) as entidades carecem de uma estratégia e de uma plataforma de análise de dados para obter benefícios da análise dos mesmos: o aumento da produtividade e a satisfação plena da necessidade de obter uma resposta para um problema, com maior velocidade de processamento e a integração de uma maior variedade de dados provenientes de diversas fontes.

O valor dos dados em qualquer área de negócio têm agora um papel-chave na visão estratégica no conjunto da economia e da sociedade, e esse valor é importante pela influência que terá na tomada de decisões. No entanto, a quantidade, velocidade e variabilidade de dados que as organizações hoje precisam de processar e tratar implica a existência de adoção de sistemas baseados em novos conceitos, modelos e tecnologias para que o resultado final seja útil.

Na área da saúde, a produção de dados é complexa devido ao ambiente onde são produzidos e à combinação de múltiplos sistemas de suporte de todos os seus intervenientes: sistemas de gestão de pacientes, sistemas de informação clínicos, sistemas de informação de laboratório, sistemas de informação de radiologia, etc....

Esta miríade de sistemas que necessitam funcionar de forma integrada e orquestrada nas instituições de saúde implica a adoção de um novo conceito tecnológico que passa por englobar novas definições para que seja possível extrair conhecimento de negócio essencial quer para a gestão económico-financeira quer para a gestão de pacientes: *Business Intelligence*, *Business Analytics*, *Data Mining* e *Big Data*. Mas o que é que estes conceitos podem acrescentar na análise dos dados nos cuidados de saúde?

Uma das definições de *Big Data*, é o conceito de 3 V's, velocidade, volume e variedade (Laney, 2001). No entanto vários autores têm apresentado outras definições e descrições, e uma dessas definições do conceito de *Big Data*, inclui 5 V: velocidade, volume, variedade, veracidade e valor (Anuradha, 2015). Estes conceitos de veracidade e valor são muito importantes na área da saúde, onde as decisões tomadas pelos diversos atores (administradores, médicos, enfermeiros, técnicos) têm impacto económico e social muito elevado.

De acordo com Dwayne Spradlin, (Contributor, 2014) "o poder de aceder e analisar enormes conjuntos de dados pode melhorar a nossa capacidade de antecipar e tratar doenças. Estes dados podem ajudar a reconhecer os indivíduos que estão em risco de graves problemas de saúde. A capacidade de tratar grande volume de dados num sistema de saúde também pode reduzir o custo dos cuidados de saúde em toda a linha"

Tendo presente a necessidade de existência de sistemas de *Healthcare Business Intelligence* e da complexidade dos dados a incluir e analisar justifica-se o desenvolvimento de um sistema analítico para a área da saúde baseado em *Big Data*, que enderece e resolva problemas relacionados com a integração e análise de grandes quantidades de dados provenientes de fontes heterogéneas. Aliás, neste trabalho uma das preocupações principais reside na adopção de um standard que permita a gestão, armazenamento, exploração de dados clínicos.

2. ABORDAGEM

O desenvolvimento de um modelo de arquitetura para um sistema analítico seguindo uma abordagem 2.0 (abordagem *Big Data*) irá permitir apoiar a análise de dados de saúde, tendo como base um protótipo para validar a arquitetura.

O sistema irá permitir a integração de dados de diferentes sistemas de informação (ex. °, ALERT, GLINTT, MedicineOne, etc.), de diferentes tipos de organizações de cuidados de saúde (ex. °, centros de saúde, hospitais, laboratórios, centros de tratamento, etc.) codificados em diferentes padrões (ex.° ICD – Classificação Internacional de Diagnósticos, SNOMED, LOINC), para garantir uma análise integrada e escalável.

Na área da Saúde a criação de plataformas centralizadas para consolidação de dados é uma necessidade premente, e que deve ser estratégica no atual conceito de gestão de Sistemas de Informação, de forma a potenciar a utilização dos dados registados para monitorização, controlo, planeamento, a vários níveis, Gestão da atividade contratualizada e prestada, *Benchmark*¹, vigilância epidemiológica, qualidade dos cuidados prestados, apoio à investigação médica, à investigação para otimização de processos em saúde, etc., políticas ativas de acompanhamento de doenças crónicas (e.g., Diabetes, Hipertensão, etc...), criação de *Balance Score Cards*² por exemplo por tipologia de organização e tipo de cuidados prestados configurável a

¹ *Benchmark* - Processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respetivas funções ou processos face ao que é considerado 'o melhor nível', visando não apenas a equiparação dos níveis de performance, mas também a sua ultrapassagem (DG III – Indústria da Comissão Europeia, 1996).

² *Balance Score Cards* - é um sistema de planeamento e gestão estratégica, que é amplamente utilizado no mundo dos negócios e da indústria, governo e organizações sem fins lucrativos em todo o mundo para alinhar as atividades de negócios para a visão e

diferentes níveis para diferentes perfis de utilização e de acesso: visão departamental, visão organizacional, visão regional, visão nacional, etc..

A utilização de uma arquitetura e implementação de Sistemas Analíticos Centralizados ao nível das entidades reguladoras do Sistema Nacional de Saúde (que deverá recorrer atualmente a tecnologias de *Cloud Computing* e *Big Data*) deverá consolidar os dados dos prestadores de cuidados de saúde (Hospitais, Cuidados Primários, Cuidados Continuados), de forma transversal e com diferentes níveis de granularidade, disponibilizando o seu acesso (através da definição de políticas de acesso aos seus dados) a entidades tão diversas quanto: ACSS³, ARS⁴, Saúde 24⁵, ERS⁶, etc..., e favorecendo a sua disponibilização aos utilizadores de modo efetivo para a tomada de decisão baseada na evidência e em tempo útil.

A definição de uma política de gestão de dados, e a sua concretização através do desenvolvimento de plataformas de *Business Intelligence* permitirá, melhorar o acesso aos dados (acessibilidade e tempo de disponibilização), incrementar a qualidade dos registos, contribuir para a adoção e utilização crescente de standards para registo de dados, promover a interoperabilidade entre sistemas, promover a integração de dados de entidades privadas prestadoras de cuidados de saúde e que tenham contratualização com o setor público (e.g., Santas Casas da Misericórdia), o que implica a definição de normas de integração, promover colaboração, otimizar a gestão de recursos e otimizar políticas de saúde com base em informação atual e acessível de forma fácil.

3. ARQUITETURA

A. *Descrição da Arquitetura.*

Neste trabalho propõe-se o desenvolvimento de um sistema baseado em *Big Data* que permita uma integração adequada dos dados recolhidos para processamento e consolidação, independente do tipo de standards codificados.

Para responder adequadamente aos desafios é importante a utilização de modelos, ferramentas e tecnologias disponíveis em *open source* (código aberto), em particular o *openEHR*, para a modelação da arquitetura de dados, *MapReduce* para mapeamento e processamento de dados em larga escala, volume e velocidade, e de um sistema de base de dados baseado em estruturas *noSQL*, o *MongoDB*, para o armazenamento de um grande volume de dados para posterior exploração dos mesmos.

A horizontalidade da integração entre os prestadores de cuidados de saúde e o repositório de dados será efetuada através de uma API (Interface de Programação de Aplicações) que permitirá a receção dos dados em qualquer formato e standard, indiferente do tipo de sistema, quer seja sistema de saúde, unidades de

estratégia da organização, melhorar a comunicação interna e externa e monitorar desempenho da organização em relação às metas estratégicas (Kaplan & Norton, 1996).

³ ACSS – Acrónimo de Administração Central do Sistema de Saúde, IP), que é um Instituto Público, criado em 2007, integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa, financeira e patrimonial próprio, que prossegue as atribuições do Ministério da Saúde, sob a sua superintendência e tutela e têm jurisdição sobre o todo o território continental.

⁴ ARS – Administração Regional de Saúde que tem por missão **garantir à população o acesso à prestação de cuidados de saúde, adequando os recursos disponíveis às necessidades e cumprir e fazer cumprir políticas e programas de saúde na sua área de intervenção.**

⁵ Saúde 24- Linha de apoio à saúde criada pelo Ministério da Saúde para facilitar o acesso prestações de cuidados médicos sem ter de se deslocar a um centro de saúde ou hospital.

⁶ ERS - A Entidade Reguladora da Saúde (ERS) é uma entidade pública independente que tem por missão a regulação da atividade dos estabelecimentos prestadores de cuidados de saúde.

saúde, hospitais, clínicas e laboratórios clínicos, de redes sociais, de armazenamento em *Cloud*, de meios de comunicação social ou de aplicações de dispositivos móveis. Para assegurar isto é essencial a utilização de um standard transversal para a representação de dados clínicos que na sua origem estão codificados em múltiplos standards, propondo-se a adoção do *openEHR* que permitirá uma maior escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade na exploração de dados.

A utilização de padrões de modelação e extensões baseadas em *openEHR*, irá permitir a criação de arquétipos, com uma estrutura idêntica à apresentada na Figura 7 - Exemplo de Arquétipo, um exemplo de arquétipo sobre os dados de uma paciente clínico, onde os dados são representados estruturados e detalhados, sendo possível classificá-los por tipo e referência, o que os torna em modelos eletrónicos computáveis (Bacelar & Correia, 2015) que tornam as informações clínicas partilháveis e uniformes necessárias ao provimento de cuidado de qualidade em saúde, e aceite como padrão Europeu desde 2007 e considerados pela ISO 18308 (Lloyd & Beale, 2006).

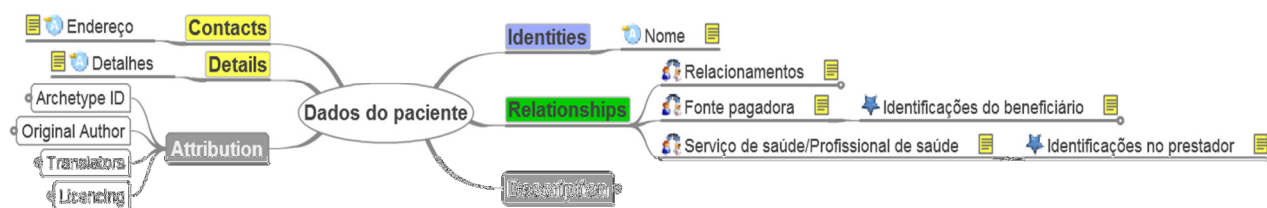


Figura 7 - Exemplo de Arquétipo

A construção desta plataforma permitirá não só a consolidação de dados armazenados utilizando o standard para estruturação dos mesmos, mas também torná-la numa ferramenta necessária para a extração de conhecimento após o mapeamento e tratamento em *MapReduce* sendo a sua disponibilização um contributo para apoio e suporte a ferramentas e sistemas *BI* e *Data Mining* já existentes.

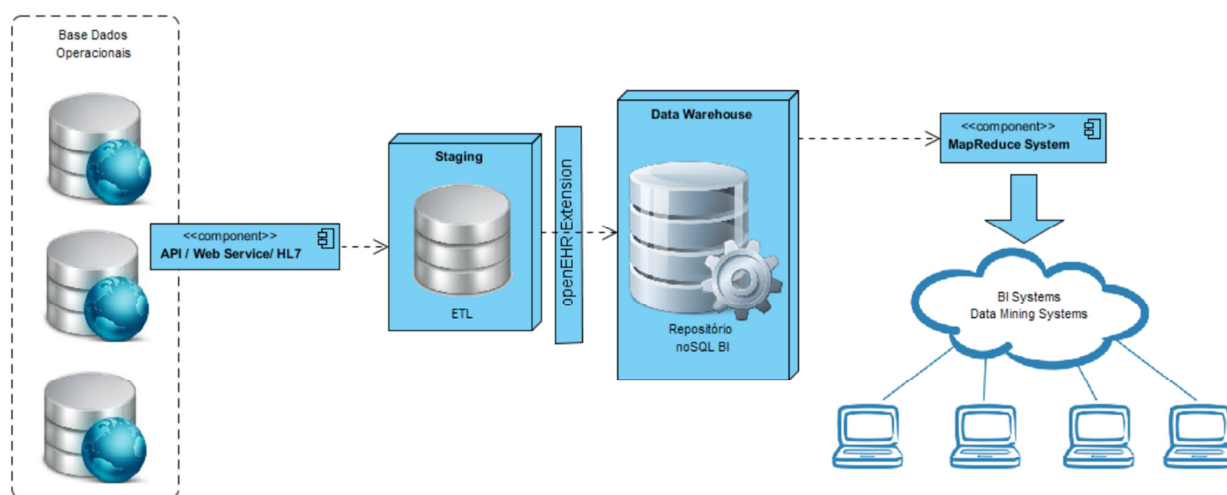


Figura 8 - Modelo conceptual

B. Ferramentas e Técnicas (Técnicas Big Data)

Em primeiro lugar a utilização do *openEHR* vai permitir definir um conjunto de regras e um modelo que garanta um padrão de armazenamento dos dados recebidos dos diferentes sistemas de informação de saúde. Esse padrão engloba referências, linguagens e arquiteturas num conceito de *open source*, disponibilizando assim uma ferramenta para os sistemas de informação na saúde com um nível semântico e funções de análise para complemento de apoio à decisão.

Em segundo lugar as bases de dados *noSQL*, nomeadamente o *MongoDB*, que se entende como um sistema de base de dados não-relacional e de certa forma distribuída, que permite o armazenamento de grande volume de dados, com maior velocidade e variedade de tipos de dados. As bases de dados *noSQL* são muitas vezes referidas como bases de dados em nuvem, bases de dados não relacionais, base de dados de *Big Data* e foram desenvolvidos para dar resposta à definição de *Big Data* e à consequência do grande volume de dados que estão a ser gerados, armazenados e analisados por utilizadores modernos (*user-generated data*) e suas aplicações (*machine-generated data*) (Planet Cassandra, n.d.).

O motivo pelo qual a escolha e a importância na utilização das bases de dados *mongoDB*, consiste no facto de terem sido já testadas na velocidade de processamento de dados, no armazenamento de grandes volumes de dados e na variedade de dados. Sendo também considerado uma vantagem o tipo de dados, que podem ser estruturados, semiestruturados ou não estruturados o que no caso deste projeto é essencial para o tipo de dados a armazenar.

Por último a escolha entre o *Apache Spark* e o *Apache Hadoop*, para o mapeamento e a consolidação dos dados armazenados.

A escolha do *Apache Spark* em detrimento do *Apache Hadoop* que tinha sido referenciado como uma primeira escolha, deve-se aos recentes dados de comparação entre as duas linguagens publicados.

Segundo os resultados da *The Apache Software Foundation*, o *Apache Spark* tem um processamento maioritariamente em memória que para este tipo de processamento de dados em *Big Data* pode ser 100 vezes mais rápido ou 10 vezes mais rápido em disco (The Apache Software Foundation, n.d.).

Tanto o *Apache Spark* como o *Apache Hadoop* utilizam o conceito de *MapReduce*, que é uma técnica apresentada como linguagem de programação para permitir o processamento distribuído de grandes volumes de dados. Como pode estar num ambiente distribuído, os dados estão divididos por várias máquinas, cada uma contendo uma parte dos dados, para o processamento ser feito em cada máquina de forma independente para obter um melhor resultado final. (Dean & Ghemawat, 2010).

O processamento computacional ocorre com os dados armazenados num sistema de ficheiros ou dentro de uma base de dados, que leva um conjunto de valores de chave de entrada e produz um conjunto de valores de chave de saída (Ekanayake & Pallickara, 2008).

4. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

A arquitetura proposta está enquadrada num trabalho de mestrado que tem por objetivo o desenvolvimento de uma plataforma analítica que permitirá responder à cada vez maior necessidade de consolidação de dados na área da saúde para a sua análise, com nas componentes de gestão económico-financeiras e clínicas.

Com a criação deste sistema pretende-se promover a interligação, comunicação, partilha e disponibilização de informação para os diferentes intervenientes na prestação de cuidados de saúde procurando-se contribuir em áreas como: atendimento, redução de custos e fundamentalmente previsão e planeamento na prestação de cuidados de saúde à população.

Após este trabalho de conceptualização de arquitetura do sistema iniciar-se-á o trabalho de prototipagem do mesmo para validação e implementação piloto. Acreditamos que os desafios que serão explorados neste trabalho associados à construção deste conceito de plataforma integradora permitirá no futuro a sua utilização em outras áreas onde a extração de conhecimento resultante da recolha e armazenamento de grandes volumes de dados é fulcral para tomadas de decisão.

5. REFERÊNCIAS

- Anuradha, J. (2015). A Brief Introduction on Big Data 5Vs Characteristics and Hadoop Technology. *Procedia Computer Science*, 48(C), 319–324. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.188>
- Bacelar, G., & Correia, R. (2015). As bases do openEHR, (SEPTEMBER 2015), 42. <http://doi.org/10.13140/RG.2.1.3248.9687>
- Bughin, J., Chui, M., & Manyika, J. (2010). Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch. *McKinsey Quarterly*, 75–86. <http://doi.org/10.1109/MC.2012.358>
- Contributor, C. (2014). CastlightVoice: How Big Data Will Help Save Healthcare - Forbes.
- Dean, J., & Ghemawat, S. (2010). MapReduce : Simplified Data Processing on Large Clusters, 1–18. <http://doi.org/10.1145/1327452.1327492>
- DG III – Indústria da Comissão Europeia, I. da C. E. (1996). O que é o Benchmarking.
- Ekanayake, J., & Pallickara, S. (2008). MapReduce for Data Intensive Scientific Analysis. *Fourth IEEE International Conference on eScience*, 277–284.
- Hendler, J. (2014). Data integration for heterogenous datasets, Mary Ann Liebert. Inc, Vol 2, No 4., DOI: 10.1089/big.2014.0068
- Kaplan, D. R., & Norton, D. D. (1996). Balanced Scorecard Basics.

- Laney, D. (2001). META Delta. *Application Delivery Strategies*, 949(February 2001), 4.
<http://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.005>
- Lloyd, D., & Beale, T. (2006). OpenEHR Release 1. ISO 18308 Conformance Statement, (09), 51.
- Planet Cassandra. (n.d.). NoSQL Databases Defined & Explained | Planet Cassandra.
- Quintela, H. (2015). Big Data Caminho para o Sucesso no mercado global. *One World*.
- The Apache Software Foundation. (n.d.). Apache SparkTM. Retrieved from <http://spark.apache.org/>

SESSÕES TEMÁTICAS

Potential of civic crowdfunding to the intelligence of cities and social innovation: an exploratory study

Susana Bernardino, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, CECEJ, Portugal,
susanab@iscap.ipp.pt

J. Freitas Santos, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, CECEJ/ Universidade do
Minho, NIPE, Portugal, jfsantos@iscap.ipp.pt

Abstract

The concepts of smart city and social innovation in combination with the increasing use of ICT by citizens and public authorities could enhance the involvement of people on the decisions that directly affect their daily life. A case study approach was adopted to illustrate the potential of civic crowdfunding for increasing the participation and collaboration between citizens, firms and government. The analysis of two exemplary cases shows that civic crowdfunding platforms could be used by public administration to engage communities in the search of solutions to local problems. Likewise, it could be used to reinforce the community ties and to leverage the bonds among the stakeholders and the partners of the community ecosystem.

Keywords: Smart Cities; Social Innovation; Social Crowdfunding; Civic Crowdfunding; Case Study.

1. INTRODUCTION

The concept of smart city is on the political agenda of European Union's institutions and has become a trendy approach. This concept highlights the role of information and communication technologies for enhancing the competitive profile of a city. The European Parliament [2014] considers successful smart initiatives to be those that: (i) are able to attract wide support; (ii) have clear objectives aligned to policy goals and existing problems; (iii) produce concrete outcomes and impacts; and (iv) are imitated or scaled. Furthermore, successful projects are usually embedded in a comprehensive city vision. However, engagement is needed from a wide range of actors belonging to various domains, including the ventures promoted by civil society in order to increase the smartness of the city. Innovation is the base of the development of smart cities and a new approach to growth in a more sustainable way. Social innovation refers to new ideas (related to products, services and business models) that meet social needs and create new relationships or collaborations between citizens and institutions.

The digitalization of the economy is a significant driver of social innovation, particularly in the context of smart cities. This revolution had a democratic impact in the way citizens can use social media communication to question policy decisions and practices of local governments. The economic crisis and the need to find new financial resources, combined with the desire to have closer social ties within the urban community, have encouraged many local governments to follow the path of civic crowdfunding. Civic

crowdfunding is a sub-type of crowdfunding through which citizens, in collaboration with government, voluntarily participate in projects providing ideas, funds or other kind of community services.

The field of civic crowdfunding offers an enormous potential for development with a proliferation of new technologies and social media connecting residents in neighborhoods, catalyzing community discussions, changing the way governments and citizens interact, and making government more transparent. These efforts have different goals, strategies and scopes, but all of them encompass new tools to inspire people to take action.

Civic crowdfunding is in the early stages of development and is a promising area for both research and application due to its potential impact on citizen's engagement, as well as its influence on the success of a wide range of civic projects ranging from urban regeneration to the development of amenities and local services. However, the academic research remains scarce and the knowledge about successful civic projects posted to crowdfunding platforms are relatively ignored. Therefore, the objective of this study is to enlarge the empirical knowledge base about civic crowdfunding. The purpose is to investigate successful projects that could be replicate to help solve social problems and increase the participation of citizens in the political decision making process.

The paper begins by presenting the concepts of smart city (section 2), social innovation (section 3) and social and civic crowdfunding (section 4). Section 5 describes the research design and methodology and the next section examines and interprets the selected case studies. The paper ends with the conclusion.

2. SMART CITIES AND THE ROLE OF ICT

2.1. *Smart city*

The smart city is a relatively recent concept [Letaifa, 2015] in which new policies for urban planning were advocated [Harrison and Donnelly, 2011]. Since 2005, the concept has evolved to include the application of complex information and engineering-based systems in the planning, development and management of cities' operations and infrastructures [Harrison and Donnelly, 2011].

In spite of the increasing relevance of the subject, the concept of the smart city lacks a unique definition [Harrison and Donnelly, 2011]. The European Parliament [2014, p. 9] defines a smart city as "a city seeking to address public issues via ICT [Information and Communication Technologies]-based solutions on the basis of a multi-stakeholder, municipally based partnership" aimed at addressing problems of common interest. For the European Commission [2015], "a smart city is a place where the traditional networks and services are made more efficient with the use of digital and telecommunication technologies, for the benefit of its inhabitants and businesses". According to Cosseta and Palumbo [2014, p. 221] "a city may be called smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic development and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance".

The concept of the smart city highlights the role of information and communication technologies for enhancing the competitive profile of a city [Caragliu et al., 2009]. As stated by Harrison and Donnelly [2011, p. 6] “through new sources of information cities hope to create insight, innovation, opportunity and real jobs that will increase prosperity and quality of life”. According to Letaifa [2015, p. 1415], on the other hand, a city is labelled as smart when it “can integrate and synchronize formal leadership and endogenous democratic participation in the IT-based urban ecosystem. Smart cities are hybrid models combining democratized open innovation with central city support, coordination, and monitoring. When cities transform their profile into a smart city, they impact the urban quality of life, involving improvements in areas such as housing, economy, culture, and social or environmental conditions [Giffinger et al., 2007].

In brief, the existing definitions stress the role of information and communication technologies. However, smart cities represent a multidimensional concept that goes beyond the purely technological aspect of urban development [Letaifa, 2015], [European Commission, 2015] and [Steinert et al., 2011]. In this sense, information and communication technologies could be considered (although not unique) enabling factors of a smart city [Vesco and Ferrero, 2015]. Letaifa [2015] highlights the fact that an important issue for the transformation of cities into smart cities is the focus on service provision instead of technology. Thus, some definitions of smart cities, in a broader sense, include issues related to socio-economic, governance and multi-stakeholder questions [European Parliament, 2014]. The concept also comprises other dimensions such as technology, people and institutions [Letaifa, 2015]. Human capital is also recognized as a relevant factor [Vesco and Ferrero, 2015] and is seen as a source of competences as well as creativity [Negre and Rosenthal-Sabroux, 2014], [Zygiaris, 2012], which are both critical to the improvement of the “smartness” of the city. In order to attain its ends, a smart city initiative has to employ a range of components, processes and norms or standards [European Parliament, 2014]. The components needed may already exist or may be created explicitly to be used in the smart city project [European Parliament, 2014]. Lee et al. [2014] argue that three factors are crucial to smart cities: technology (including infrastructures of hardware and software), people (comprising issues like creativity, diversity, and education) and institutions (such as governance and policy). To this list, we could add material, financial and organizational resources [European Parliament, 2014]. In fact, as argued by Letaifa [2015], one of the main distinguishing features of smart cities is the fact that they offer a balanced centrality among technology, institutions and people. The relevance of information and technology in the field derives from the fact that they provide platforms that enable cities to manage their services in a more efficient way [Kondepudi and Kondepudi, 2015].

The European Parliament [2014] highlights the connection between the cities’ resources, namely the link between human capital, social capital and information and communication technology infrastructure. The connection of these elements enables the creation of synergies, which allows the smart city to achieve its purpose. Thus, the smart city paradigm could be seen as an exploitation of tangible and intangible urban assets [Neirotti et al. 2014]. In this sense, people, technology and strategic vision are indispensable elements of a successful smart program [Dameri and Rosenthal-Sabroux, 2014]. As argued by Caragliu et al. [2009], urban performance results from the city’s endowment of hard infrastructure (‘physical capital’) but also, and

in a special way, from its human and social capital. It is for this reason that it is important to enforce the city's endogenous development, based on its strengths, such that advantages in certain key resources can be ensured and extended [Giffinger et al., 2007].

Caragliu et al. [2009] consider smart cities to share six major features: (i) the use of networked infrastructure to improve economic and political efficiency and to enable social, cultural and urban development; (ii) a focus on business-led urban development (i.e., business orientation); (iii) the intent to attain social inclusion of various urban residents in public services; (iv) the acceptance of high-tech and creative industries as important for the long-run urban growth; (v) the relevance assigned to social and relational capital; and (vi) the acknowledgement of social and environmental sustainability as a major strategic component.

2.2. *Smart cities as a community-based ecosystem*

Smart city project implementation is usually a bottom-up process, in which several independent players start a smart initiative [Dameri and Rosenthal-Sabroux, 2014]. Frequently, the emergence of smart cities relies on community-based and private sector initiatives, living labs, and social ventures [Letaifa, 2015]. According to Letaifa [2015], successful smart cities, while they differ in terms of vision, strategic choices and paths, share an important common point: they engage local communities while providing political and institutional leadership. As stressed by Letaifa [2015, p. 1415], “the archetype of a smart city varies according to the identity and resources of the city”. For that reason, the recognition of the cities' endogenous resources and endowments is important for the construction of a smarter city. In this sense, those initiatives that pursue a strategy that fits the available resources, competences and external context are more likely to achieve the desired social and economic sustainable impact. Herein, a deeper knowledge of the local specificities is critical. This could be fostered by involving the community and the main stakeholders in the strategy conception and re-design. As emphasized by Caragliu et al. [2009, p. 4], “a smart city will be a city whose community has learned to learn, adapt and innovate”. The citizens' participation and commitment, as well as local coordination, are important in order to ensure the integration of solutions across the portfolio of existing initiatives. In this context, information and communication technology are regarded as important drivers, since they provide a mean of shared participation in defining the city's goals and in spreading awareness for stakeholders about its mission and benefits.

Rodríguez-Bolívar [2015], on the other hand, focused on the role played by citizens in the smart city context. In the authors' view, the transformation of a city in a smarter city starts with smart citizens [p. 6], “who are asked their opinions and engaged in the process of deciding how they are used”. Taking into account the relevance of citizens as stakeholders, the European Parliament [2014, p. 11] recommends that “citizens should be empowered through active participation to create a sense of ownership and commitment, and (...) to foster participative environments that facilitate and stimulate business, the public sector and citizens to contribute”.

Further, in order for cities to become smarter, engagement is needed from a wide range of actors belonging to various domains, including the ventures promoted by civil society. Other important actors are private

companies (multinationals and small and medium-sized enterprises), regional and local governments and other public bodies, educational and research institutions, entrepreneurs and civic society [Letaifa, 2015], [Steinert et al., 2011].

3. SOCIAL INNOVATION

The relevance of innovation for sustaining economic growth and living standards is recognized by international organizations [OECD, 2014]. Innovation is the pillar of the development of smart cities and the achievement of a more sustainable approach to growth [Letaifa, 2015], [Steinert et al., 2011]. According to Hechavarría and Welter's [2015, p. 237], innovation is "a process that synthesizes extant knowledge and techniques to provide a theoretical basis for a new concept", which result in the application of better solutions to deal with new requirements or existing needs.

Social innovation refers to new ideas (related to products, services and business models) that meet social needs and create new relationships or collaborations [Cosseta and Palumbo, 2014]. The word 'social' is quite relevant for characterizing the term, since it stresses both its ends and means [Cosseta and Palumbo, 2014]. As stated by Franz et al. [2012], social innovation is defined as "new, more effective and/or more efficient social practices with social ends and social means". According to OECD [2014, p. 148], social innovation "seeks new answers to social problems by identifying and delivering new services that improve the quality of life of individuals and communities and by identifying and implementing new labour market integration processes, new competencies, new jobs, and new forms of participation that help to improve the position of the individuals in the workforce".

Social innovation is accelerated by the pressures caused by societal changes [Moulaert et al., 2013]. Smarter cities, through the use of creativity and innovation, are engaged in conceiving new models that improve citizens' wellbeing in a sustainable way. The aim is to use creativity "to help solve the myriad problems of the city, with lateral, synthetic, cross-disciplinary approaches" [Landry and Bianchini, 1998, p. 9]. According to Dameri and Rosenthal-Sabroux [2014, p. 6], a smart city is innovative when it is able to "use all the new and higher available technologies to improve the quality of its core components, to deliver better services and to reduce its environmental impacts". As stated by OECD [2014, p. 148], "innovation can make a substantial contribution to dealing with social challenges such as poverty, ageing, social exclusion and health". Therefore, innovation is considered an important driver of growth, whilst it plays a key role in shaping inequalities and in helping to support well-being [OECD, 2014].

Social innovation is highly contextual and path dependent, since it is strongly embedded in the social-cultural and social-political context [Moulaert et al., 2013]. It is also socio-spatially embedded and time bound [Moulaert et al., 2013], since it is closely interlinked with the stakeholder ecosystem and embedded in local systems and territorial networks [Cosseta and Plumbo, 2014]. Therefore, as stressed by Dyck and Broeck [2013], innovation should be conceived under their spatial-historical context, taking into account the material and the social dimension of territories. Furthermore, social innovation can emerge from the actions taken by communities in order to alleviate social, political and/or material issues [Moulaert et al., 2013].

Social innovation refers to the way in which individuals, groups and communities act in order to address the problem of unsustainable practices and unsatisfied social needs [Mehmood and Parra, 2013], and therefore it can occur in any sector of society [Franz et al., 2012]. It is often a bottom-up process and is closely associated with the empowerment of society [Mulgan, 2012]. The internet and information and communication technology are significant drivers of innovation and growth (particularly in the context of smart cities), since they “accelerate the diffusion of information, boost communication efficiency, facilitates networking among firms, and reduce geographical distance” [OECD 2014, p. 18]. Further, human capital plays a crucial role, as innovation requires developing and mobilizing a broad range of skills throughout workplaces and society. These skills comprise personal attributes such as relevant general and specialized knowledge, general problem-solving, creative thinking skills, and behavioural and social traits (such as self-confidence, teamwork, leadership or attitudes toward change) and facilitate the creation of personal, social and economic well-being [OECD, 2014].

4. SOCIAL AND CIVIC CROWDFUNDING

Traditionally, government subsidies and private altruistic donations are the main sources of financing for the social sector. Due to the increased number of social organizations and the need of the European countries to reduce their deficits, the social sector has experienced some difficulties in gaining access to traditional private funding (pension funds, private banks, risk capital) when trying to launch their activities. The main reasons are peculiar to the social sector as the financial instruments are not designed for organizations with the aims, size, form of governance and legal status that are intrinsic to the social sector [Guézennec and Malochet, 2013]. First, because the aims are not to maximize the return on investment of the social projects but generally pay the lending. Also, because the perception of high risk associated with social projects is enough to deter potential investors whose aversion to risk has been significantly reinforced by the financial and economic crisis. Such a perception can be explained by both the very nature of the activities in the social sector, aimed at the most vulnerable and least solvent section of society, and by the ignorance of potential investors concerning the sector. Thus, in the eyes of the classical investor, there is a lack of credibility, a lack of conviction in the projects' viability, and very often a lack of guarantees. The small and medium size of social organizations is another element that constrains the access to private funding as initial funding requirements are often considered costly to be interesting to private investors. Finally, the legal status of social organizations can also be a deterrent on accessing private funding, as most of the status excludes the possibility of remunerating the investors [Guézennec and Malochet, 2013].

New ideas that simultaneously meet social needs and create new social relationships or collaborations are needed for social development. They are innovations that are not only good for society but also enhance society's capacity to act [European Communities, 2011]. These innovations usually happen by trial and error, learning-by-doing, and exchanging ideas within groups where exchange of opinions assures new ways of functioning.

The crowdfunding (CF) platforms for social purposes or social CF combine the latest developments of the digital economy with technologies and finance that could be an innovative response to problems and needs of the society. Most of the CF projects are based on the lending model in which funds are offered as a loan, with the expectation of some rate of return on capital invested [Belleflamme et al., 2014], [Schwienbacher and Larralde, 2012]. Social CF efforts, such as humanitarian projects, follow a patronage model, placing funders in the position of philanthropists, who expect no direct return for their contributions [OECD, 2014]. The patronage model is donation-based and materializes when a crowdfundee (the giver) receives no-rewards for his funding besides altruism, generosity or personal and corporate promotion [Mollick, 2014]. It can not only provide necessary funds for social projects, but may also lead to a higher legitimacy of these through early societal interaction and participation [Lehner and Nicholls, 2014]. According to Gajda and Walton [2013] the difference between donation-based CF and traditional fundraising is that social entrepreneurs can use the social CF platform to collect and earmarked donations for a dedicated project. This could help raise higher amounts per donor, because funders know that their money will be used on a specific project. Such donors also tend to give recurring donations if the social organization keeps them updated about the progress of the project. Social CF is most applicable to community-related projects and microfinance to micro development [World Bank, 2013].

One of the natural developments of crowdfunding is the civic crowdfunding, which is part of the movement that tends to bring offline the community formed online in forms of cooperation and public participation in the local political decision-making process. Civic crowdfunding is the funding of projects which, directly or indirectly, benefit from government funds, assets, or sponsorship, and may include the development of public assets such as public parks, sidewalk maintenance, and wireless Internet [Davies, 2014, 2015]. Civic crowdfunding has attracted attention for its capacity to partner project creators with municipalities, organizations, and individual citizens interested in online and offline contributions [Stiver et al., 2015]. It is an appealing alternative source of funding at a time of constrained government budgets [Bernardino, Meira and Freitas Santos, 2015]. Additionally, civic crowdfunding has great potential for non-financial benefits such as facilitating networking, and encouraging collaboration between citizens and government [Stiver et al., 2015].

5. RESEARCH DESIGN AND METHODOLOGY

Smart cities are often built on community-based initiatives for which a high engagement from local citizens is critical. Social and civic crowdfunding have an important role to play in this context since it helps to mobilize (collective) resources to projects which aim to solve problems of common interest to the city's inhabitants. This qualitative study examines different initiatives of civic crowdfunding in order to illustrate the potential of this tool for social and political development. To achieve this goal, we adopt a case study methodology. Case study research in some areas, such as social innovation, is a very useful method of

gaining insight about well-managed initiatives known for their ability to innovate and execute in cases where there is little theory available to serve as a guide [Eisenhardt, 1989], [Ghauri et al., 1995], [Yin, 2013]. Further, innovation is a social fact [Cosseta and Palumbo, 2014], and therefore it should be considered as a process embedded in a given context and society.

To capture innovative initiatives that connect residents in neighborhoods, catalyze community discussions, change the way governments and citizens interact, and make government more transparent a multiple case design is adopted. This approach is considered appropriate as we can observe the unique characteristics of the case and gain useful insights about the phenomenon [Ghauri et al., 1995]. The use of qualitative methods offers the opportunity to conduct a scan of different case studies that could provide empirical grounding for future theoretical developments [Doz, 2011]. As Dyer and Wilkins [1991] noted, if executed well, case studies can be extremely powerful, particularly when authors are able to describe a general phenomenon so well that others have little difficulty seeing the same phenomenon in their own experience and research.

The evidence for this study was collected from secondary data gathered by the authors from desk research, as well as information displayed by the website of the organization covered in the case. The cases were selected from four main sources: Network Impact [2016]; Vanhille, Wolf and Juliussen [2014]; BCC [2015]; Brodersen and Birkmose [2016] and Ramos [2014]. To attain the purpose of this exploratory study we selected two cases that better illustrate the contribution of civic crowdfunding for the smartness of the city. The selection of the specific cases, within the above mentioned sources, was based on the researchers' judgment and aimed to exploit initiatives with distinguishing characteristics. Thus, the cases selected cover different areas of activity, initiatives and geographic locations in order to gain a more comprehensive knowledge about the field.

6. SELECTED CASE STUDIES

6.1. Ioby

Ioby.org is an American online community which aims to make urban neighborhoods a better place to live. Ioby supports the development of initiatives which make neighborhoods stronger, safer, greener, more livable, more sustainable and also more fun. Based on the principle of "local is best", Ioby recognizes neighbors as those who have more knowledge about the community needs and the best strategies to deal with its problems. The mission of Ioby is "to mobilize neighbors who have good ideas to become powerful citizen leaders who plan, fund and make positive change in their own neighborhood". To accomplish the mission a crowdfunding platform was made available in order to collect ideas to create change and to connect the ideas with the resources required to make the change happen. This crowd-resourcing platform enable citizens to collect and organize all kinds of capital, such as cash, social networks, in-kind donations, volunteer time and advocacy. By means of this neighbor-funded community projects, Ioby fosters the ability to pool small online donations to a specific cause at the same time it strengthens civic leadership and active engagement. The

different small, neighborhood-scale actions are able to have far-reaching and long-lasting impact on places and on people's lives. In addition to this, Ioby also offers training in online fundraising and other important skills for the development of social initiatives.

6.2. Crowdculture

Crowdculture.se is a Swedish digital infrastructure launched in 2010 by Fabel Kommunikation in collaboration with cultural producers, cultural consumers and the research laboratory Swedish Institute of Computer Science (SICS) [Ramos, 2014]. Its main objective is to connect social capital with economic capital by micro financing cultural projects. The members' votes control the distribution of contributor funds, triggering bottom-up initiatives that favor democratic practices in financing small scale projects. As stated in the project's site "it is the members' voices that control where the public money goes. Once a member votes on a project, it corresponds with money from the public pot. The correspondence between public and private financing depends entirely on how strong members support cultural projects" [crowdculture.se].

The platform supports cultural innovation allowing producers and more established ensemble, group or association, to share a project description of the production which they wish to realize. Public money goes to those projects which attract large support. Citizens participate in launching cultural projects and influencing the distribution of public funding.

The local nature of the projects implies being in contact with a nearby concrete reality, in which people have high physical and emotional engagement to cultural events. This allows citizens to value principles of cultural attainment and proximity. As stated by the manager of crowdculture, involving the audience in a local project enforces transparency and promotes efficient distribution of public funds [crowdculture.se]. Therefore, the user participation is understood as a pre-condition for democratization and efficiency is more attached to democratic practices than to sharing knowledge and experience.

The platform's challenges are to: i) consolidate its cooperation pattern with the public administration and to explore the viability of crowdfunding practices in other policy domains; ii) avoid the political control that public administrations could exercise over cultural activities [Ramos, 2014].

6.3. Reflections on the case studies

The analyses of the two case studies provide evidence of the active engagement and involvement of the local community; the reinforcement of community ties and the ability to leverage the emotional bond between community, territory and (local) public entities. Table 1 provides an inventory of the main features of the two cases studies, together with its contribution to the intelligence of the cities.

MAIN FEATURES	IOBY	CROWDCULTURE
Location	America	Sweden
Main aims	To make urban neighborhoods a better place to live	To connect social capital with economic capital
Social innovation	Use of ICT (a digital platform) to engage local population	New mechanisms to promote individuals' engagement on the creation of cultural events; Creation of a new way to ensure citizens' interests and public financing alignment
Reinforcement of the city's smartness	Improvement of the community's quality of life through the development of projects based on citizens' leadership	Improvement of the existing cultural activities; Increase of individuals' engagement on cultural programs;
Use of ICT by citizens	Collection of ideas to create change; Mobilization of resources to implement the ideas generated (such as cash, in-kind donations, volunteering and social capital)	Evidence of individuals' cultural preferences, by means of democratic and participatory voting
Use of ICT by public authorities	Public authorities are not involved	The use of public funding is distributed in accordance with the citizens' voting
Actors involved	Local citizens	Citizens (cultural consumers); Cultural producers; Private companies (Fabel Communication); Research laboratory (Swedish Institute of Computer Science);

Table 1- Main features of Ioby and Crowdculture case studies

Source: Author's own elaboration

The civic crowdfunding ventures are based on the power of ideas, on the importance of the community and on the social tools that allow targeting all potential supporters of the idea. According to the analysis of the case studies, a common trait could be underlined, that is, the critical role that local community and communication management has on the success of the venture.

Another relevant aspect, common to all cases, is the ability that digital platforms have to get together individuals belonging to the same community (and which are often physically distant). Civic crowdfunding platforms foster collaborative and inclusive processes, since all the citizens are asked to participate in the conception and implementation of new social solutions. Also, the crowdsourcing strategy contributes to the improvement of collective wellbeing by involving the people on the actions taken in the community. Thus, civic crowdfunding plays a very important role on the development of an innovative ecosystem and on the reinforcement of the smartness of urban areas. Likewise, the cases illustrate the relevance of using digital platforms for civic engagement and to enhance the participation of the citizens in the local public decision-making process. In both cases, efficiency and local wellbeing are improved by means of the participatory and democratic processes.

Not to forget, it is the fact that the local community is not only composed by "innovators" or literate people in terms of digital technology or active in the Internet or connected to the Internet. The protagonists of the

city, as we have already mentioned, are many and varied: citizens, associations, companies, industries and administrations. Therefore, it is necessary to involve them, make them aware of the project, show them the benefits of a clever use of technology, or use the platform to express themselves, evaluate, comment, finance and develop participatory and joint planning processes, and finally, above all to show the potential of the method of civic crowdfunding.

Accordingly, a project of civic crowdfunding should not be limited to the mere online dimension of the platform, but it must be brought physically within the city, made known through events and marketing activities. Having contact with people, not only it becomes possible to tell more about the initiative, but also raise additional contributions.

7. CONCLUSION

The objective of the paper was to explore civic crowdfunding within the smart cities and social innovation framework. The analyses of the two successful case studies showed that civic crowdfunding is a step that can lead to positive results, as well as benefits in terms of social innovation, major awareness of the practice and the strength of creating more cohesive and inclusive communities. The civic crowdfunding platforms support local communities in the implementation of new projects.

Civic crowdfunding represents a promising path for the development of (smart) cities. They offer a common platform in which citizens are stimulated to sharing, dialogue and participate. As the cases has showed, digital technologies have a great potential for reducing the gap between individuals belonging to the same community and public institutions (public governance), to promote the involvement of individuals which are not reached by means of the traditional face-to-face communication, to attain a more efficient distribution of funds and to improve public projects' transparency.

8. REFERENCES

- BCC (Barcelona City Council), "Programme of the 2nd Barcelona Citizen Science Day", Festival Ciencia, Tecnologia Innovació – Novum, <https://in3osi.files.wordpress.com/2015/04/citizen-science-day-programme.pdf> (March 2, 2016), 2015.
- Belleflamme, P., Lambert, T. and Schwienbacher, A., "Crowdfunding: Tapping the right crowd", *Journal of Business Venturing*, 29, 5 (2014), 585-609.
- Bernardino, S., Meira, D. and Freitas Santos, J., "New responses to (not so) old problems: Local innovation in Portuguese Social and Solidarity Economy (SSE)", 5th *International Research Conference on Social Economy*, Lisbon, 15-18th July, 2015.
- Brodersen, S. G. and Birkmose, T., "City sharing: a look into the sharing economy and its opportunities for Danish municipalities", Implement Consulting Group, <http://implementconsultinggroup.com/inspiration/articles/city-sharing/>, (March 2, 2016), 2016.
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P., "Smart cities in Europe", *Vrije Universiteit. Faculty of Economics and Business Administration*, <https://ideas.repec.org/p/vua/wpaper/2009-48.html> (November 23, 2015), 2009.
- Cosseta, A. and Palumbo, M., "The co-production of social innovation: The case of living lab", in R. P. Dameri and C. Rosenthal-Sabroux (Eds), *Smart city: how to create public and economic value with high technology in urban space*, Springer, London, 2014, 221-235.
- Crowdculture.se, <http://crowdculture.se/se> (May 12, 2016)

- Dameri, R. P. and Rosenthal-Sabroux, C., "Smart city and value creation", in R. P. Dameri and C. Rosenthal-Sabroux (Eds), *Smart city: how to create public and economic value with high technology in urban space*, Springer, London, 2014, 1-12.
- Davies, R., "Three provocations for Civic crowdfunding", *Information, Communication & Society*, 18, 3 (2015), 342-355.
- Davies, R., *Civic crowdfunding: participatory communities, entrepreneurs and the political economy of place*, MSc Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2014.
- Doz, Y., "Qualitative research for international business", *Journal of International Business Studies*, 42, 5 (2011), 582-590.
- Dyck, B. V. and Broeck, P. V., "Social innovation: a territorial process", in F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmodd and A. Hamdouch (Eds), *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*, Edward Elgar, Cheltenham, 2013, 131-142.
- Dyer, W. G. and Wilkins, A. L., "Better stories, not better constructs, to generate better theory: a rejoinder to Eisenhardt", *Academy of Management Review*, 16, 3 (1991), 613-619.
- Eisenhardt, K. M., "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, 14, 4 (1989), 532-550.
- European Commission, "Digital Agenda for Europe: A Europe 2020 Initiative", <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/smart-living> (November 24, 2015), 2015
- European Communities, *Empowering people, driving change: social innovation in the European Union*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2011.
- European Parliament, "Mapping Smart Cities in the EU", http://www.europarl.europa.eu/thinktank/pt/document.html?reference=IPOL-ITRE_ET%282014%29507480 (November 25, 2015), 2014
- Franz, H., Hochgerner, J. and Howaldt, J., "Challenge Social Innovation: An introduction", in H. Franz, J. Hochgerner and J. Howaldt (Eds), *Challenge Social Innovation: Potential For Business, Social Entrepreneurship, Welfare and Civil Society*, Springer, London, 2012, 1-16.
- Gajda, O. and Walton, J., *Review of crowdfunding for development initiatives. IMC Worldwide for Evidence on Demand*. UK Department for International Development, London, 2013.
- Ghauri, P., Gronhaugh, K. and Kristianslund, I., *Research methods in business studies*, Prentice Hall, London, 1995.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N. and Meijers, E., *Smart cities—Ranking of European medium-sized cities* (Report), Vienna University of Technology, http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (November 25, 2015), 2007.
- Guézennec, C. and Malochet, G., "Impact investing: a way to finance the social and solidarity economy: an international comparison", Commissariat General à la Stratégie et à la Prospective, 02, Paris, 2013.
- Harrison, C. and Donnelly, I. A., "A theory of smart cities", *55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences*, http://www.researchgate.net/publication/228428752_A_Theory_of_Smart_Cities, (November 24, 2015) 2011.
- Hechavarría, D. M. and Welter, C., "Opportunity types, social entrepreneurship and innovation: Evidence from the panel study of entrepreneurial dynamics", *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 16, 4 (2015), 237-251.
- Kondepudi, S. and Kondepudi, R., "What Constitutes a Smart City?", in A. Vesco and F. Ferrero (Eds), *Handbook of Research on Social, Economic, and Environmental Sustainability in the Development of Smart Cities*, IGI Global, Hershey, 2015, 1-25.
- Landry, C. and Bianchini, F. *The creative city*, Demos, London, 1998.
- Lee, J.H., Hancock, M.G. and Hu, M., "Towards an effective framework for building smart cities: lessons from Seoul and San Francisco", *Technological Forecasting and Social Change*, 89 (2014), 80-99.
- Lehner, O. M. and Nicholls, A., "Social finance and crowdfunding for social enterprises: a public-private case study providing legitimacy and leverage", *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 16, 3 (2014), 271-286.
- Letaifa, S. B., "How to strategize smart cities: Revealing the SMART model", *Journal of Business Research*, 68 (2015), 1414-1419.
- Mehmood, A. and Parra, C., "Social innovation in an unsustainable world", in F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmodd and A. Hamdouch (Eds), *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*, Edward Elgar, Cheltenham, 2013, 53-66.
- Mollick, E., "The dynamics of crowdfunding: an exploratory study", *Journal of Business Venturing*, 29, 1 (2014), 1-16.
- Moulaert, F., MacCallum, D. and Hiller, J., "Social Innovation: Intuition, percept, concept, theory and practice", in F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmodd and A. Hamdouch (Eds), *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*, Edward Elgar, Cheltenham, 2013, 13-24.
- Mulgan, G., "Social Innovation Theories: Can Theory Catch Up with Practice?", in H. Franz, J. Hochgerner and J. Howaldt (Eds), *Challenge Social Innovation: Potential For Business, Social Entrepreneurship, Welfare and Civil Society*, Springer, London, 2012, 19-42.

- Negre, E. and Rosenthal-Sabroux, C., “Recommendations to improve the smartness of a city”, in R. P. Dameri and C. Rosenthal-Sabroux (Eds), *Smart city: how to create public and economic value with high technology in urban space*, Springer, London, 2014, 101-116.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G. and Scorrano, F., “Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts”, *Cities*, 38 (2014), 25-36.
- Network Impact, “Civic Tech: case studies and resources for tracking outcomes”, *Knight Foundation*, <http://www.networkimpact.org/clients-and-cases/>, (March 2, 2016), 2016.
- OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, OECD Publishing, Paris, 2014.
- Ramos, J., “Crowdfunding and the role of managers in ensuring the sustainability of crowdfunding platforms”, *JRC Scientific and Policy Reports*, 85752, European Commission, 2014.
- Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies (Report EUR 26596 EN, Seville, Spain (<https://ec.europa.eu/jrc/>)).
- Rodríguez-Bolívar, M. P., “Smart Cities: Big Cities, Complex Governance?”, in M. P. Rodríguez Bolívar (Ed.), *Transforming City Governments for Successful Smart Cities*, Springer, London, 2015, 1-8.
- Schwiebacher, A. and Larralde, B., “Crowdfunding of small entrepreneurial ventures”, in D. Cumming (Ed.), *The Oxford Handbook of Entrepreneurial Finance*, Oxford University Press, Oxford, 2012, 369-392.
- Steinert, K., Marom, R., Gaspar Veiga, P., Gaspar Veiga, R. and Alcatel-Lucent, L. W., “Making Cities Smart and Sustainable”, in S. Dutta (Ed.), *The Global Innovation Index 2011- Accelerating Growth and Development*. Insead, Fontainebleau, 2011, 87-96.
- Stiver, A., Barroca, L., Minocha, S., Richards, M. and Roberts, D., “Civic crowdfunding research: challenges, opportunities, and future agenda”, *New Media & Society*, 17, 2 (2015), 249–271.
- Vanhille, J., Wolf, A. and Juliussen, H., “Civic crowdsourcing platforms- Towards a facebook strategy”, a follow-up on a master thesis in ‘sustainable cities’, <http://www.byplanlab.dk/sites/default/files2/Opl%C3%A6g%20v.%20Andreas%20Wolf%20og%20Hjalte%20Emil%20Juliussen%20-%20Str%C3%B8m%201.%20workshop.pdf> (March 6, 2016) 2014
- Vesco, A. and Ferrero, F., *Handbook of Research on Social, Economic, and Environmental Sustainability in the Development of Smart Cities*, IGI Global, Hershey, 2015.
- World Bank, *Crowdfunding's Potential for the Developing World*, infoDev, Finance and Private Sector Development Department, Washington DC, 2013
- Yin, R. K., *Case Study Research: Design and Methods*, Fifth Edition, Sage, London, 2013.
- Zygiaris, S. “Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems”, *Journal of the Knowledge Economy*, 4, 2 (2012), 217–231.

OntoSINAES: Uma Rede de Ontologias para o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior no Brasil

OntoSINAES: An Ontology Network for the National Evaluation System of Higher Education in Brazil

Cleiton Silva, Campus Inhumas, Instituto Federal de Goiás, BRASIL; Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, cleitonsilva@di.uminho.pt

Orlando Belo, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, obelo@di.uminho.pt

Resumo

Usualmente as ontologias não são estudadas como sistemas isolados. Do ponto de vista da engenharia de ontologias, qualquer ontologia deve estar organizada de forma a poder se integrar uma rede de ontologias. Porém, isso nem sempre é simples. Em determinadas situações é necessário explicitar a forma como a rede de ontologias é constituída e documentar como é que isso pode ser realizado. Neste trabalho pretendemos analisar e discutir o papel de uma rede de ontologias para a publicação de dados abertos e conectados na Web a partir da realidade empírica do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior no Brasil. Para isso, iremos neste artigo descrever resumidamente o domínio desse sistema de avaliação, bem como o processo de avaliação das instituições de educação superior, de forma a podermos demonstrar a relevância da formalização explícita das relações que garantem a interligação das ontologias dentro da rede e enfatizarmos a importância da metodologia de engenharia de ontologia para o êxito de projetos neste contexto.

Palavras chave: Redes de Ontologias; Linked Data; Avaliação Institucional; Educação Superior; SINAES.

Abstract

Usually ontologies are not studied as isolated systems. From the point of view of ontology engineering, any ontology must be organized in order to be able to integrate a network of ontologies. However, this is not always simple. In certain situations it is necessary to clarify how the network of ontologies is made and document how that can be accomplished. In this work we analyze and discuss the role of a network of ontologies for publishing open data and connected to the Web from the empirical reality of the National Higher Education Evaluation System in Brazil. Thus, in this article we will briefly describe the domain of this evaluation system, as well as the evaluation process of higher education institutions, in order to demonstrate the relevance of the explicit formalization of relations that guarantee the interconnection of ontologies within a network and emphasize the importance of ontology engineering for successful projects in this context.

Keywords: Ontology networks; Linked Data; Institutional Evaluation; Higher Education; SINAES.

1. INTRODUÇÃO

A avaliação é o processo natural por meio do qual os indivíduos buscam conhecer e compreender a realidade circundante e, a partir disso, orientar as suas ações. Essencialmente, qualquer processo de avaliação carrega uma intenção, o que faz com que nenhuma avaliação seja neutra. Luckesi [2011] definiu a avaliação como um julgamento de valor sobre a realidade, tendo em vista uma tomada de decisão. A avaliação institucional é um processo sistémico e global que se realiza sobre uma instituição, em todas as suas dimensões. Tratando

especificamente da avaliação das *Instituições de Educação Superior* (IES), Belloni [2003] definiu a avaliação institucional como “*um processo sistemático de análise de uma atividade, factos ou coisas que permitem compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento*” [Belloni 2003, p. 15]. Para este autor, a avaliação institucional deve acontecer de um modo global, na qual processos, ações e resultados são analisados de forma histórica e socialmente contextualizados. Segundo Pinto [2015], a avaliação institucional “*envolve múltiplas observações e a utilização de instrumentos e critérios coerentes com o objeto examinado ao longo do processo, levando em conta suas características e particularidades*” [Pinto 2015, p. 28].

O conhecimento que a sociedade possui sobre um determinado domínio é um dos pilares sobre os quais essa mesma sociedade se posiciona e se desenvolve. A cada dia, o conhecimento define novas fronteiras de aldeias globais que, por vezes, se sobrepõem aos marcos geográficos, políticos, sociais e económicos tradicionais. O *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior no Brasil* (SINAES) produziu, e continuará a produzir, uma imensa quantidade de dados. Todavia, quando procuramos extrair algum conhecimento a partir dos dados da educação superior brasileira, constatamos que estes, ou não se encontram disponíveis na Web, ou não estão em formatos que facilitem a sua utilização, em particular quando se pretende utilizar algum tipo de processamento computacional sobre esses mesmos dados.

O interesse em tornar os dados produzidos no âmbito do SINAES, mais acessíveis e reutilizáveis é algo muito desejado por investigadores de diferentes áreas do conhecimento [Alcantara et al., 2015; Dias Sobrinho, 2010; Firmino, 2013]. Segundo Alcantara et al. [2015], para facilitar a interoperabilidade de dados entre tais sistemas é importante que eles sejam desenvolvidos seguindo a especificação de um sistema baseado em ontologias, o que possibilitará um enriquecimento semântico da base de conhecimento correspondente. Todavia, a revisão de literatura que realizámos, bem com as pesquisas de campo efectuadas até o momento não identificaram qualquer tipo de ontologia desenvolvida especificamente com o objetivo de facilitar a interoperabilidade de dados no domínio do SINAES. A problemática agora discutida emerge de um trabalho de investigação que estamos a desenvolver, com o objetivo de implantar um ambiente – OntoSINAES – para desenvolvimento colaborativo de ontologias e vocabulários e promover a partilha de dados e de modelos de representação no domínio do SINAES.

Nos últimos anos, a publicação de *Linked Open Data* (LOD) vem permitindo o aumento significativo de dados estruturados na Web. Embora as recomendações e as boas práticas para a publicação de dados abertos conectados, não imponham a utilização de ontologias para a estruturação destes dados, esta é uma prática conhecida, e, em alguns casos, recomendada [Berners-Lee, 2009]. Neste artigo pretendemos discutir o papel das redes de ontologias para a publicação de dados abertos e conectados na Web a partir da realidade empírica do SINAES. Interessa-nos, pois, em particular, perceber qual o papel das ontologias na estruturação, publicação, utilização e reutilização de dados, como macro recursos da Web. Assim, de seguida, apresentamos uma revisão de literatura sobre o tema, destacamos alguns trabalhos relacionados, demonstramos a relevância da formalização explícita das relações que garantem a interligação das ontologias dentro da rede e enfatizamos a importância da metodologia de engenharia de ontologia para o êxito de

projetos neste contexto. Depois, apresentamos e discutimos o projeto e a implementação de uma rede de ontologias, expondo a sua fundamentação e revelando os seus aspetos mais importantes, com particular ênfase em questões relacionadas com o ciclo de reação e inovação da Ciência da Web, para o domínio do SINAES. Por fim apresentamos nossas conclusões e apontamos algumas linhas para desenvolvimento futuro.

2. TRABALHO RELACIONADO

A sociedade contemporânea produz, armazena, organiza e recupera informações em quantidades cada vez maiores, fazendo-o através de um conjunto de tecnologias no qual se destacam aquelas que compõem a Web. A importância da Web para a sociedade atual decorre dos avanços que já se têm alcançado, no sentido de tornar a informação electrónica cada vez menos ambígua para as pessoas e para as máquinas. Deste conjugar de esforços nasceu a expressão “Ciência da Web”. Basicamente, esta expressão representa uma área multidisciplinar recente, dedicada a fazer avançar o conhecimento sobre a Web, tanto do ponto de vista das tecnologias envolvidas, como nos vários aspetos que envolvem o seu entendimento como um fenómeno que afeta diferentes aspectos da sociedade atual.

Segundo Hall e Tiropanis [2012], a Ciência da Web, na sua ainda curta vida, incentivou a criação de uma comunidade de investigadores muito interessante, possuindo hoje um conjunto diversificado de teorias e métodos, começando a reunir evidências científicas e a permitir que os idealistas e fazedores de políticas assegurem que os efeitos da Web sobre sociedade sejam amplamente benéficos. Sem descaracterizar o teor multidisciplinar da Ciência da Web, Dutton [2013], destaca que esta tem um viés computacional e, portanto, possui uma tendência em valorizar mais os esforços dos engenheiros. De acordo com O’Hara e Hall [2011], tal tendência ocorre, em certa medida, devido à importância que se deve dar à concepção dos sistemas e ferramentas que garantam a sustentabilidade esperada no nível macro, uma vez que estes ao nível das ações individuais (micro) poderão ser extremamente limitados quando analisados fora do âmbito da sua concepção. Como sabemos, a Web Semântica [Berners-Lee, 2000; Berners-Lee et al., 2001; Berners-Lee et al., 2006] não substitui a Web clássica. Pelo contrário, esta destina-se a tornar o conteúdo nela existente (e o que virá a existir no futuro) em informação apta para consumo regular, tanto por pessoas como por mecanismos de processamento automatizado. A Web Semântica é um conjunto diversificado de tecnologias, analisadas e utilizadas de diferentes formas, por diferentes comunidades ou grupos sociais.

As ontologias ocupam uma posição central no modelo conceptual da Web Semântica. E não é por acaso. Para Horrocks [2002], trata-se de uma tecnologia capaz de oferecer contributos importantes para que se alcancem os objetivos propostos para a Web Semântica, principalmente por facultar a adição de semântica explícita aos conteúdos disponíveis na Web, o que favorece o seu funcionamento a partir de fontes de termos precisamente definidos. As ontologias têm sido objeto de estudo desde a antiguidade. Hoje, podemos facilmente encontrar variadíssimas publicações sobre esse tema em diferentes áreas do conhecimento. Os trabalhos sobre os quais sustentamos nossas argumentações procedem, na sua maioria, das áreas da Filosofia, da Ciência da Informação e da Ciência da Computação. Os diferentes sentidos do termo, nestes campos de

investigação, são vitais para percebermos os contributos efetivos que se podem extrair das ontologias, como uma das tecnologias da Web Semântica.

Nos últimos anos, muitos conceitos de ontologias foram apresentados e defendidos por diferentes autores [Gruber, 1993; Guarino, 1995; Guarino e Giaretta, 1995; Noy e McGuinness, 2001; Guizzardi, 2005; Almeida, 2013]. Na maioria dos casos as divergências conceituais são consequências do contexto específico em que a definição foi formulada. Contudo, se sintetizarmos as várias definições apresentadas para ontologia, podemos concluir que no âmbito da Ciência da Computação, esta descreve de maneira formal, declarativa e explícita, os conceitos, propriedades e suas relações, que são partilhadas num dado domínio. Em termos gerais as ontologias são modeladas para organizar o conhecimento sobre um domínio, facilitando a sua partilha e reutilização. No sentido de reforçar ainda mais este último aspeto, vários autores destacam a importância de se interligar as ontologias no contexto da Web Semântica. Por exemplo, Allocca et al. [2009], apresentaram já uma rede de ontologias organizadas na forma de um repositório comum de ontologias, geridos por uma ontologia desenvolvida especificamente para fornecer um ponto de partida para analisar, representar, manipular e raciocinar sobre a estrutura subjacente desta rede. Por seu lado, Diaz et al. [2011], destacam o potencial das ontologias em se integrarem com outras ontologias existentes, favorecendo a modularização e a reutilização dos seus conteúdos, e D'Aquin [2012], refere que ontologias de grande dimensão são difíceis de manusear e manter.

3. UMA REDE DE ONTOLOGIAS PARA O DOMÍNIO DO SINAES

3.1. O SINAES e a avaliação das IES Brasileiras

O SINAES foi instituído pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 [BRASIL, 2004], conhecida como “Lei do SINAES”. Nos anos seguintes à sua implantação, alguns autores reconheceram que o SINAES oferecia uma nova perspectiva para o processo de avaliação da educação superior, agora mais formativa, centrada na instituição como um todo, recuperando o conceito mais complexo da educação superior, cuja finalidade essencial é a formação de cidadãos com capacidade de reflexão crítica e cuja referência central é a sociedade [Barreyro e Rothen, 2006; Dias Sobrinho, 2010]. O processo de avaliação estabelecido pela Lei do SINAES é fundamentada em três processos distintos e complementares:

- A Avaliação das Instituições de Educação Superior (AVALIES).
- A Avaliação dos Cursos de Graduação (ACG).
- A Avaliação do Desempenho dos Estudantes (ENADE).

Os processos de avaliação destinam-se a obter indicadores de qualidade em diferentes níveis e contextos, cujos resultados, ao serem analisados sistematicamente, possam oferecer informações fundamentadas sobre o desempenho da educação superior e das instituições que integram o sistema de educação superior. A Lei do SINAES, ao tratar especificamente do processo da avaliação das IES no Brasil, estabelece que tal avaliação ocorrerá em dois momentos distintos e complementares: a autoavaliação, sob a responsabilidade da

Comissão Própria de Avaliação (CPA) da IES; e, a avaliação externa *in loco*, realizada por comissões de avaliadores, sob responsabilidade do *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira* (INEP). A mesma lei definiu ainda, um conjunto de dez dimensões a serem consideradas, tanto na autoavaliação quanto na avaliação externa. A autoavaliação deverá ser coordenada por uma CPA regimentalmente constituída no âmbito de cada IES. Uma vez concluídos os trabalhos de um ciclo de avaliação, a CPA deverá encaminhar, por meio do Sistema e-Mec, que integra uma base de dados oficial e única com informação relativa às instituições de educação superior e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino, um relatório de autoavaliação, que será incorporado posteriormente no conjunto de documentos do processo global de regulação e avaliação da Educação Superior [BRASIL, 2014b]. Por sua vez, a avaliação externa deverá ser executada por comissões de avaliação constituídas pelo INEP, tendo como referência os padrões de qualidade para a educação superior expressos nos instrumentos de avaliação, cuja concepção tem em consideração a diversidade do sistema de educação superior e respeita a identidade das diversas instituições que o compõem. Considera, assim, as especificidades das diferentes organizações acadêmicas, a partir do foco definido no *Plano de Desenvolvimento Institucional* (PDI) e nos processos de avaliação institucional (interna e externa). O instrumento está organizado em cinco eixos, contemplando as dez dimensões do SINAES [BRASIL, 2004; BRASIL, 2014a]. Por fim, segundo o INEP, os processos avaliativos devem constituir um sistema que permita a integração das diversas dimensões da realidade avaliada, assegurando as coerências conceptual, epistemológica e prática, bem como o alcance dos objetivos dos diversos instrumentos e modalidades.

3.2. A Rede de Ontologias OntoSINAES

As atividades de gestão, na engenharia de ontologias, dedicam especial atenção à compreensão do ambiente organizacional e do contexto da ontologia a ser desenvolvida, podendo resultar em indicações de requisitos para o próprio projeto da ontologia. Assim, no decorrer das atividades do processo de desenvolvimento do projeto OntoSINAES e tendo em conta o que pudemos observar na literatura e durante o trabalho de campo realizado, concluímos que:

- O domínio do SINAES é constituído por diversos tipos de instituições avaliadas em diferentes dimensões e os resultados sobre o seu desempenho despertam o interesse de diferentes atores sociais.
- Os dados relacionados com os resultados da educação superior brasileira já são macro recursos da Web.
- A maior parte dos dados não estão interligados segundo o conjunto de boas práticas para a produção e publicação de LOD.
- Devido aos múltiplos interessados, não se verificam iniciativas para melhorar a qualidade desses dados como macro recursos da Web.

Em geral, ontologias não são estudadas como sistemas isolados. Do ponto de vista das boas práticas da engenharia de ontologias, toda ontologia seria, no mínimo, apta para integrar uma rede de ontologias. Para

Diaz et al. [2011], usualmente, as redes de ontologias são interligações de ontologias existentes que viabilizam a modularização, a reutilização e a reengenharia do conhecimento. Tendo em conta o contexto do trabalho relacionado com o desenvolvimento da OntoSINAES, identificámos vários trabalhos [Allocca et al., 2009; D'Aquin, 2012; Diaz et al., 2011; Suárez-Figueroa, 2010] que nos demonstram as vantagens de uma rede de ontologias, quando comparadas às soluções baseadas em grandes ontologias monolíticas, bem como a flexibilidade que este tipo de solução nos dá na organização do conhecimento das diversas ontologias envolvidas e na sua visão como um todo, como se tratasse de um única ontologia, garantindo a transparência necessária dos vários aspetos tratados e dos seus respetivos domínios de definição e exploração. Além disto, muitos dos trabalhos que analisámos consideraram que, para projetos com características semelhantes às do SINAES, uma rede de ontologias apresenta vantagens relevantes quando comparadas com uma grande ontologia, e que uma rede de ontologias não é um novo paradigma para a engenharia de ontologias. Porém, a sua constituição implica que cada um das ontologias que integra a rede compartilhe não apenas o seu conteúdo, mas também os seus meta-dados, os quais devem conter informações sobre suas relações com as demais ontologias da rede. Esta etapa do trabalho de engenharia de uma ontologia resultou num novo requisito (não-funcional) para o projeto OntoSINAES: “*Que o ambiente para desenvolvimento colaborativo de ontologias e vocabulários para o domínio do SINAES (OntoSINAES) se constitua em uma rede de ontologias interligadas formalmente*”.

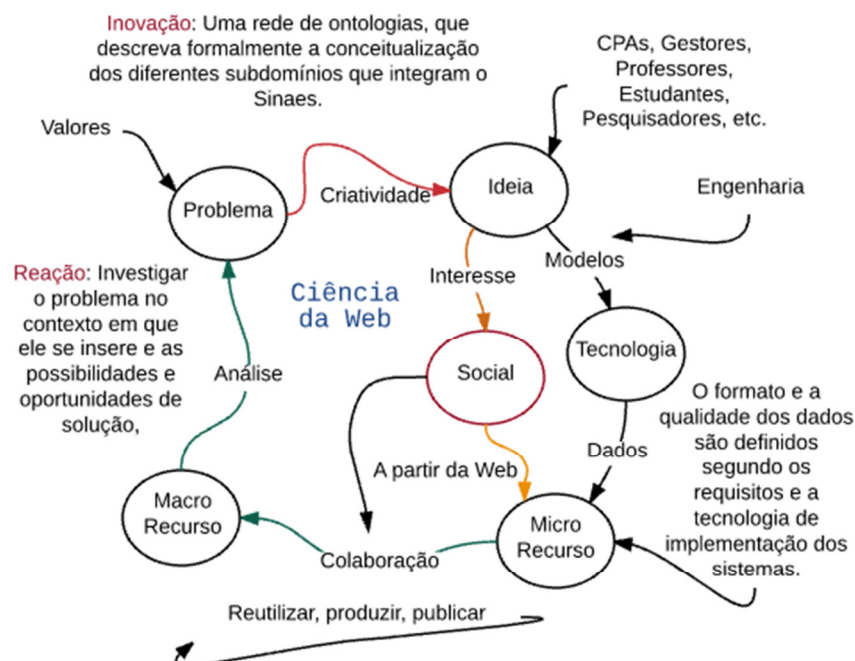


Figura 1 - Ciclo de reação e inovação da Ciência da Web para o domínio do SINAES - adaptado de [Berners-Lee, 2007; O'Hara, 2013].

Desde o início do nosso trabalho de investigação que tivemos que ter em conta os fundamentos da Ciência da Web. De acordo com Hall e Tiropanis [2012], esta já desenvolveu uma comunidade, possui um conjunto

diversificado de teorias e métodos, começou a reunir evidências científicas e está trabalhando para permitir que, quem define e fundamenta uma qualquer política, assegure também que os efeitos da Web sobre a sociedade sejam amplamente benéficos, bem com se preserve os fundamentos que garantam o “bem-estar” da própria Web. Na figura 1 podemos ver uma ilustração do conceito de escala para a Ciência da Web em relação ao domínio do SINAES.

De acordo com Tim Berners-Lee (2007), é aqui que começa a “magia” da Ciência da Web, isto é a multiplicação dos dados e a colaboração entre interessados em geral, cientistas e engenheiros, propondo soluções que contribuam para aumentar a qualidade dos dados e aperfeiçoar os processos de partilha de informação e de conhecimento. Assim, tendo em conta a dinâmica típica da Ciência da Web e suas implicações no domínio do SINAES, o projeto OntoSINAES tem vindo a ser desenvolvido formalmente como uma rede de ontologias interligadas, o que implica que, como já referido, cada ontologia incorporada na rede partilhe os diversos elementos de conhecimento. Para formalizar e documentar as relações consideradas relevantes para a interligação das ontologias da rede OntoSINAES, tivemos que nos preocupar com várias questões que consideramos bastante pertinentes, como:

- A identificação das relações de alto nível, tais como inclusão, similaridade, incompatibilidade ou versão.
- A especificação das relações identificadas, verificando os aspectos mais relevantes para a sua caracterização.
- A caracterização de cada relação através das suas propriedades algébricas, por exemplo, a inclusão anterior pode ser definida como reflexiva e transitiva.
- O estabelecimento de ligações entre as relações.

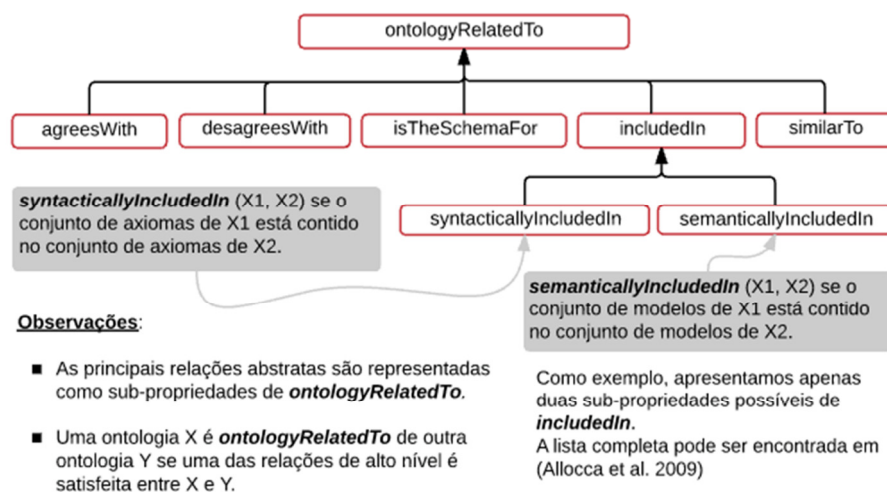


Figura 2 - Um esquema para as relações de alto nível para formalizar e documentar a rede de ontologias OntoSINAES – adaptado de [Allocca et al., 2009].

Na Figura 2 apresentamos alguns dos relacionamentos que considerámos importantes para integrar a rede OntoSINAES e que foram desenvolvidos a partir do trabalho realizado por Allocca et al. [2009], que nos revela, de forma bastante concreta, alguns contributos teóricos para a garantia da lógica e da consistência do modelo de uma rede de ontologias. Porém, a nossa proposta difere da apresentada por esses autores, uma vez que o nosso objetivo é o de construir uma rede de ontologias aproveitando “conhecimentos ontológicos e não ontológicos” [Suárez-Figueroa, 2010] e não integrar, simplesmente, um grupo de ontologias já existente.

3.3. Uma Metodologia para a Construção das Ontologias OntoSINAES

No processo de escolha da metodologia de desenvolvimento de ontologias tivemos em conta as especificidades da criação de uma rede de ontologias como um núcleo de conhecimento que possa ser amplamente utilizado e reutilizado por todos os interessados nos resultados do SINAES. O projeto OntoSINAES prevê o desenvolvimento de uma rede de ontologias e a implantação de um ambiente para o desenvolvimento colaborativo de ontologias. Como tal o processo de seleção da metodologia teve que atender a estes dois propósitos.

Com base nos trabalhos de [Fernández-López e Gómez-Pérez, 2004; Bortolato, 2014; Silva, 2008] e tendo em conta que pretendemos construir um ambiente para o desenvolvimento colaborativo de ontologias para um domínio de dimensão nacional, escolhemos a *Methodology for building ontology networks* (NeOn) [Suárez-Figueroa, 2010; Bortolato, 2014] para nortear a continuidade do projeto OntoSINAES. A NeOn é uma metodologia baseada em cenários, que foi concebida especificamente para o desenvolvimento de redes de ontologias. Algumas das suas características reforçam o seu alinhamento com os objetivos que estabelecemos previamente para o projeto OntoSINAES. A título de exemplo, refira-se que:

- A metodologia NeOn não impõe um fluxo de trabalho rígido. Pelo contrário, ela sugere caminhos alternativos para o desenvolvimento da ontologia pretendida.
- O *framework* da NeOn oferece um glossário de processos e de atividades que são usualmente envolvidas no desenvolvimento de ontologias - *e.g.*, nove cenários que cobrem as situações mais comuns na engenharia de ontologias, dois modelos de ciclo de vida de desenvolvimento e um conjunto de diretrizes de como realizar diferentes processos e atividades [Bortolato, 2014].
- A metodologia possui diretrizes detalhadas de como os processos e atividades propostos por ela podem ser realizados, em acordo com os vários princípios de engenharia de software.

A metodologia NeOn dá atenção especial à questão da reutilização e da reengenharia de recursos de conhecimento ontológicos e não ontológicos, podendo os cenários serem combinados conforme a necessidade do projeto.

Quanto ao ciclo de vida para o desenvolvimento da rede de ontologias OntoSINAES, considerámos um modelo iterativo-incremental como sendo o mais adequado para o nosso domínio de aplicação, tendo em conta as características do projeto, em particular:

- A importância da colaboração para o êxito projeto OntoSINAES, que pode ser facilitada quando os participantes podem acompanhar a evolução dos protótipos e participar do seu aperfeiçoamento.
- A possibilidade de inclusão de novos requisitos ou a revisão de requisitos já definidos, bem como a facilidade que permite no estabelecimento de prioridades para os requisitos.
- O planeamento de cada iteração sobre o modelo pode ser adaptado com base na experiência das iterações realizadas em fases anteriores.

Na Figura 3 está apresentado o ciclo de vida utilizado no desenvolvimento da primeira versão da rede de ontologias OntoSINAES.

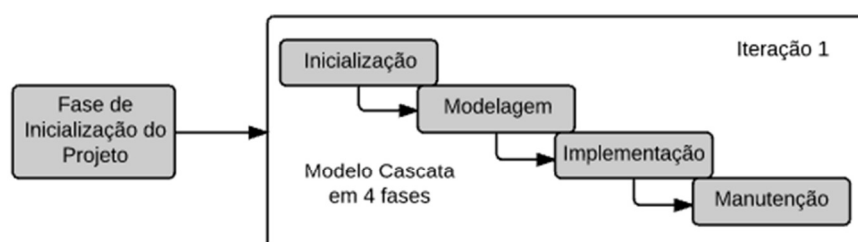


Figura 3 - Modelo de ciclo de vida da primeira iteração para o desenvolvimento da rede de ontologias OntoSINAES.

Segundo a metodologia NeOn, na fase de inicialização, deve-se planejar detalhadamente a iteração em causa, de acordo com os requisitos gerais e o plano global de desenvolvimento do projeto. Concluída a primeira iteração, as seguintes devem considerar a necessidade de revisão dos requisitos gerais e do plano global. Cada iteração pode utilizar uma versão diferente do modelo em cascata, conforme as características da ontologia que se pretende desenvolver. Os processos e atividades para a execução da primeira iteração foram definidos através da observação das várias categorias conceptuais do domínio do SINAES, agrupadas em subdomínios a serem representados por módulos distintos da ontologia em desenvolvimento. Na Figura 4 apresentamos o modelo conceptual do domínio do SINAES.

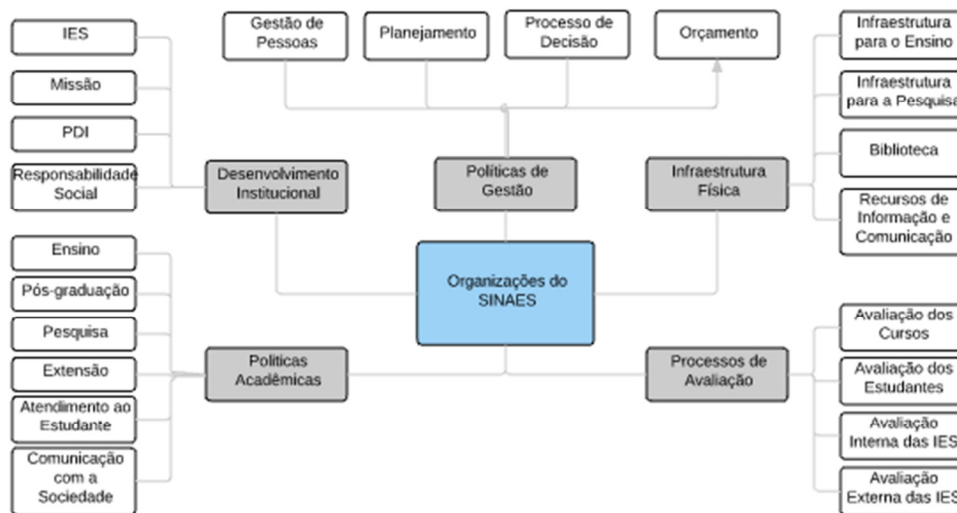


Figura 4 - Modelo conceitual do domínio do SINAES.

A primeira ontologia da rede OntoSINAES trata dos conceitos essenciais que descrevem as organizações formais no domínio do SINAES e disponibiliza os principais relacionamentos para as demais ontologias a serem desenvolvidas. Na Figura 5 apresentamos já a hierarquia de classes do protótipo inicial da ontologia CoreORG, implantada com o auxílio da ferramenta Protégè 4.3 durante a execução da primeira iteração.

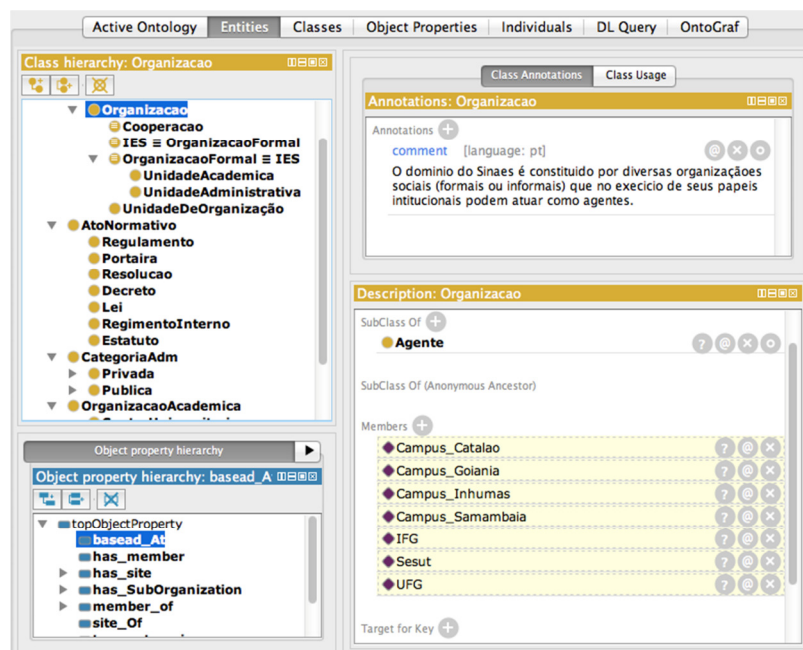


Figura 5 - Hierarquia de classes do protótipo da ontologia CoreORG.

4. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste artigo procurámos compreender como a engenharia de ontologias vem evoluindo nos últimos anos, especialmente a partir do aumento dos dados publicados na forma de LOD. Na verdade este cenário foi

previsto anteriormente por Tim Berneres-Lee [2007], ao revelar que a produção dos micro recursos da Web aconteceria através de iniciativas pessoais, de empresas ou grupos, tendo em conta os seus objetivos particulares, ou seja, não estariam preocupados com o estado da arte mas, sim, com o atendimento das suas próprias necessidades. Berners-Lee continua seu raciocínio dizendo que os macro recursos, estes sim, deveriam ser aprimorados pensando em um qualquer utilizador, e que neste caso, a colaboração entre engenheiros e cientistas é que promoveriam a evolução do estado da arte, movidos pelos indicativos de relevância emergentes do efeito escala da Web. Na nossa opinião, esse é o quadro em que se encontra a engenharia de ontologias hoje. Por outro lado, é evidente, que as iniciativas que pretendem alcançar contributos para o nível dos macro recurso da Web, devem ser muito bem fundamentadas e contextualizadas, de tal maneira que não só resolvam problemas como também apresentem caminhos melhores para aqueles que vão continuar a produzir os micro recursos.

Quanto às indagações sobre as redes de ontologias, considerando o que foi apresentado até aqui, na nossa opinião, este é um tema incontornável quando se pretende utilizar ontologias para ambientes em que se espera produzir ou aperfeiçoar macro recursos da Web. Para projetos em que se pretenda, como o nosso, construir uma rede de ontologias e um ambiente que contribua para a evolução colaborativa e disciplinada da rede, a metodologia NeOn apresenta uma mais valia a se ter em conta [Suárez-Figueroa et al., 2012]. Usar uma única metodologia para todas as etapas do projeto permitirá que a documentação do processo de desenvolvimento da ontologia seja aproveitada como um tutorial para os futuros utilizadores do ambiente, e a avaliação positiva da ontologia, se constitua numa prova de conceito para validação do ambiente de desenvolvimento. A breve trecho, na prossecução deste trabalho pretendemos clarificar algumas questões relacionadas com o que foi realizado até ao momento, como aspetos de expressividade ou de fundamentação, construir uma ontologia core, uma ontologia intermediária, situada entre as ontologias de nível superior e a ontologia do domínio), que permita compreender os conceitos mais específicos do domínio do SINAES, implantar de forma iterativa o ambiente para o desenvolvimento colaborativo das ontologias da rede OntoSINAES e, finalmente, propor um conjunto de boas práticas para o desenvolvimento de redes de ontologias na Web.

5. REFERÊNCIAS

- Alcantara, W., Bandeira, J., Barbosa, A., Lima, A., Ávila, T., Bittencourt, I., & Isotani, S. (2015). Desafios no uso de Dados Abertos Conectados na Educação Brasileira. In *Anais do Desafie-4º Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. CSBC*.
- Allocca, C., D'Aquin, M., & Motta, E. (2009). Door: Towards a formalization of ontology relations.
- Almeida, M. B. (2013). Revisiting Ontologies: A Necessary Clarification Mauricio. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 14(4), 90–103. doi:10.1002/asi
- Barreyro, G. B., & Rothen, J. C. (2006). SINAES contraditórios: considerações sobre a elaboração e implantação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. *Educação & Sociedade*, 27(96), 955–977.
- Belloni, I. (2003). A Educação Superior na nova LDB. In *BRZEZINSKI, I. (Org.). LDB interpretada: diversos olhares se entrecruzam*. (pp. 9–57). São Paulo: Cortez.
- Berners-Lee, T. (2000). Semantic Web - XML2000. Retrieved May 12, 2000, from <https://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/>
- Berners-Lee, T. (2007). Looking back, looking forward: The process of designing things in a very large spaces. *Inaugural Lecture, Southampton University*.
- Berners-Lee, T. (2009). Linked Data.

- Berners-Lee, T., Hall, W., Hendler, J. A., O'Hara, K., Shadbolt, N., & Weitzner, D. J. (2006). *A framework for web science. Foundations and trends in Web Science* (2006th ed., Vol. 1). Boston: Now Publishers Inc.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, 284(5), 1–5.
- Bortolato, F. (2014). *Ligando Dados Governamentais Abertos: uma ontologia do Processo Legislativo de São Paulo*. Dissertação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.
- BRASIL. (2004). Lei 10.861, de 14 de abril de 2004. Brasília.
- BRASIL. (2014a). Nota Técnica nº 14 /2014 CGACGIES/DAES/INEP/MEC. Brasília.
- BRASIL. (2014b). Nota Técnica nº 65/2014 INEP/DAES/CONAES. Brasília.
- D'Aquin, M. (2012). Modularizing ontologies. In *Ontology Engineering in a Networked World* (pp. 213–233). Springer.
- Dias Sobrinho, J. (2010). Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao Sinaes. *Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior (Campinas)*, 15, 195–224. doi:10.1590/S1414-40772010000100011
- Diaz, A., Motz, R., & Rohrer, E. (2011). Making ontology relationships explicit in a ontology network. *AMW*, 749.
- Dutton, W. H. (2013). Internet studies: The foundations of a transformative field. *The Oxford Handbook of Internet Studies*.
- Fernández-López, M., & Gómez-Pérez, A. (2004). Searching for a time ontology for semantic web applications. *Proceedings of the Formal Ontology in Information Systems. Third Interntacional Conference (FOIS-2004)*.
- Firmino, H. N. M. (2013). *Organização e Publicação dos Termos do Website da ANACOM sob uma Perspetiva Linked Open Data*. Universidade do Minho.
- Gruber, T. R. (1993). *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Systems Laboratory* (Vol. 5). Stanford. doi:http://dx.doi.org/10.1006/knac.1993.1008
- Guarino, N. (1995). Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building & Knowledge Sharing.
- Guarino, N., & Giarretta, P. (1995). Ontologies and Knowledge Bases Towards a Terminological Clarificatio. *Towards a Very Large Knowledge Bases; Knowledge Building and Knowledge Sharing*, 25–32.
- Guizzardi, G. (2005). *Ontological Foundations for Structural Conceptual Models*. CTIT, Centre for Telematics and Information Technology, Enschede.
- Hall, W., & Tiropanis, T. (2012). Web evolution and Web science. *Computer Networks*, 56(18), 3859–3865.
- Horrocks, I. (2002). DAML+OIL: A Description Logic for the Semantic Web. *IEEE Data Engineering Bull.*, 25(1), 4–9.
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. São Paulo: Cortez.
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. *Development*, 32, 1–25.
- O'Hara, K. (2013). Web Science: Understanding the Emergence of Macro-Level Features on the World Wide Web. *Foundations and Trends® in Web Science*, 4(2–3), 103–267. doi:10.1561/18000000017
- O'Hara, K., & Hall, W. (2011). Web Science and Reflective Practice. *Common Knowledge: The Challenge of Transdisciplinarity*, 205.
- Pinto, R. S. (2015). *Meta-avaliação: uma década do processo de avaliação institucional do SINAES*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silva, D. L. Da. (2008). *Uma proposta metodológica para construção de ontologias: uma perspectiva interdisciplinar entre as Ciências da Informação e da Computação*.
- Suárez-Figueroa, M. C. (2010). *NeOn Methodology for building ontology networks: specification, scheduling and reuse*. Informatica.
- Suárez-Figueroa, M. C., Gómez-Pérez, A., Motta, E., & Gangemi, A. (2012). *Ontology engineering in a networked world*. Springer Science & Business Media.

E-rulemaking: tecnologias utilizadas e resultados alcançados

E- rulemaking: technologies used and achieved results

Nuno Carvalho, FEUC, Portugal, nunomcarv@gmail.com

Rui Pedro Lourenço, INESCC/FEUC, Portugal, ruiloure@fe.uc.pt

Resumo

Este trabalho pretende identificar as diferentes tecnologias utilizadas em plataformas e iniciativas de e-Rulemaking, bem como efetuar uma avaliação dos resultados alcançados nessas iniciativas. Pretende contribuir para auxiliar responsáveis pela condução deste tipo de iniciativas a decidir quais as melhores práticas e quais as tecnologias com melhores resultados alcançados. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura tendo por base a e-Government Reference Library (EGRL), e utilizada a metodologia proposta por Schlichter e Kraemmergaard (2010). O conjunto de artigos recolhidos (18), foi depois analisado segundo três dimensões: tecnologias utilizadas, tarefas apoiadas e resultados alcançados. Os resultados apontam para o sucesso da utilização de tecnologias de processamento automático de comentários, de ferramentas de interação social e de sites específicos de e-Rulemaking.

Palavras-chave: e-Rulemaking; e-Government; EGRL; revisão sistemática de literatura.

Abstract

This work aims to identify the different technologies used in e-Rulemaking platforms and initiatives, and to assess the results from those initiatives. It aims to contribute to aid public officials responsible for the organization of such initiatives to decide what are the best practices and technologies in order to achieve the best results. A systematic literature review was carried out based on the e-Government Reference Library (EGRL), and the methodology proposed by Schlichter and Kraemmergaard (2010) was used. The set of collected articles (18), was then analyzed in three dimensions: technologies used, activities supported and results achieved. The results point to the successful use of automatic comments processing technologies, social interaction tools and specific sites of e-Rulemaking.

Keywords: e-Rulemaking; e-Government; EGRL; systematic literature review.

1. INTRODUÇÃO

De uma forma geral, a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela Administração Pública é associada ao termo *e-Government*: disponibilização de informação ou serviços por parte da administração pública através da internet ou de outros meios digitais, tendo como destinatários cidadãos, empresas ou outras entidades públicas (Palvia & Sharma, 2007).

Um dos processos mais relevantes que ocorrem no âmbito das diversas entidades estatais é a elaboração e implementação de legislação através de regulamentação por parte das diferentes entidades estatais (*Rulemaking*¹). Atualmente, existe a perceção de que estes processos beneficiam com a participação de cidadãos e organizações da sociedade civil, quer porque possibilitam a incorporação de novos contributos, quer porque tornando o processo mais transparente reforçam a sua legitimidade democrática, e também

¹ Por facilidade de citação dos artigos analisados manter-se-á a designação em inglês ao longo deste trabalho.

porque existe a obrigatoriedade de informar e convidar o público a rever as regulamentações propostas, sendo que os cidadãos interessados e/ou afetados têm de ter a oportunidade de apresentar as suas observações em conformidade (Lau et al., 2005).

As TIC surgem neste contexto (*e-Rulemaking*), como uma ferramenta que permite e facilita essa participação (Carlitz & Gunn, 2002), nomeadamente, possibilitando o envio de comentários ou argumentos escritos que, posteriormente, serão tidos em consideração por parte das instituições públicas responsáveis pela elaboração dessa regulamentação (Fountain, 2003).

Neste artigo, pretende-se analisar as iniciativas e plataformas de *e-Rulemaking* reportadas na literatura de *e-Government*, bem como os resultados obtidos pelas mesmas, de forma a auxiliar responsáveis públicos que tenham por objetivo implementar ou melhorar práticas de *e-Rulemaking*.

Através de uma revisão sistemática de literatura, pretendem-se identificar quais as atuais linhas de investigação em *e-Rulemaking*, bem como as tecnologias utilizadas, as atividades apoiadas e os resultados alcançados por este tipo de iniciativas.

Os resultados obtidos permitem sugerir futuras linhas de investigação e elaborar recomendações para apoiar os agentes públicos responsáveis pela implementação de processos de *e-Rulemaking*, destacando-se o sucesso da utilização de tecnologias de processamento automático de comentários, de ferramentas de interação social e de *sites* específicos de *e-Rulemaking*.

O restante artigo está organizado da seguinte forma. Na secção 2 é efetuada uma revisão de literatura subordinada ao tema de *e-Rulemaking*, na secção 3 é abordada a evolução de *e-Rulemaking* tendo em conta a evolução da internet, na secção 4 é apresentada a metodologia seguida por este artigo, na secção 5 são apresentados os resultados obtidos, na secção 6 são discutidos os resultados e na secção 7 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2. E-RULEMAKING

A adoção de sistemas de informação providencia uma ferramenta poderosa para a modernização do Estado, pelo que a disponibilização de informação e de serviços públicos *online* por parte da Administração Pública é já uma realidade comum na grande maioria dos países. Como em todos os projetos de TIC, as melhorias na eficiência, através da redução da circulação de papel e automatizando tarefas operacionais, é uma das prioridades da Administração Pública (Irani et al., 2006; Farina et al., 2013). Para além das melhorias internas, o uso de tecnologias de informação melhora a comunicação estratégica entre os vários setores da Administração Pública (Kašubienė & Vanagas, 2007). No entanto, para o verdadeiro potencial da adoção de TIC poder ser realizado, é necessário reestruturar e transformar os processos administrativos burocráticos há muito enraizados (Palvia & Sharma, 2007).

Os processos de *Rulemaking* têm como objetivo elaborar regras ou regulamentos, permitindo a participação de cidadãos neste processo, através da recolha de sugestões e contribuições, em geral sob a forma de comentários. Considerando que a regulamentação e legislação Estatal desempenha um papel vital em quase

todos os aspetos da vida social e económica, qualquer inovação que melhore a forma como novas regras são elaboradas é suscetível de ter benefícios públicos importantes. Apesar disso e, devido a fatores institucionais, legais e a desafios organizacionais, muitas agências governamentais mantêm-se resistentes em adotar práticas públicas deliberativas (Stromer-Galley et al., 2012).

As TIC em geral, e a Internet em particular, constituem uma ferramenta central na construção de uma democracia mais forte, participativa e democrática, permitindo que os cidadãos participem no processo de tomada de decisão, contribuindo para um aumento da transparência, da participação e da colaboração (Walker & Oard, 2013), atraindo novos públicos, que não participariam no processo tradicional de *Rulemaking* (Park et al., 2012).

E-Rulemaking é a transposição do processo anteriormente mencionado para ambiente *online* (Carlitz & Gunn, 2005), constituindo, portanto, uma das áreas promissoras e inovadoras para a adoção de TIC na Administração Pública (Coglianese, 2004). Por outras palavras, *e-Rulemaking* consiste na utilização de tecnologias web antes ou durante o processo de regulamentação, na publicitação de regulamentos ou na possibilidade do público comentar as regulamentações propostas. Isto inclui muitos tipos de atividades, tais como, a afixação de notícias de regulamentos propostos ou as versões finais dos mesmos, a partilha de materiais de apoio, aceitar comentários públicos, gestão do registo de regulamentações em boletins eletrónicos, organização de reuniões públicas *online* ou usando as redes sociais, blogs e outras aplicações web para promover a consciencialização pública e a participação em processos de regulamentação (Dooling, 2011). Ao contrário da participação presencial ou do envio de comentários via postal, por exemplo, a recolha pública de comentários *online* leva a um melhor entendimento das regulamentações por parte de outros cidadãos, contribuindo para um processo mais deliberativo (Schlosberg et al., 2007).

De acordo com Figueiredo (2006), são três os objetivos que levaram ao desenvolvimento de iniciativas de *e-Rulemaking*. O primeiro objetivo é reduzir a circulação de documentos, aumentando a eficiência e reduzindo custos. O segundo objetivo é aumentar os níveis de participação democrática e o terceiro é promover a discussão democrática para que regulamentos de qualidade superior possam ser criados.

A literatura sobre *e-Rulemaking* parece concordar que é essencial fomentar a investigação de técnicas informáticas que permitam identificar opiniões e grupos de *stakeholders*, de acordo com critérios de similaridade, de forma a incorporar os seus comentários nos regulamentos. É preciso ter em conta vários grupos de interesse, como empresas e o público em geral, o que poderá originar milhares de comentários sobre um regulamento em particular (Shulman et al., 2004; Lau et al., 2005; Purpura et al., 2008; Cardie et al., 2008; Shulman et al., 2008). Esta quantidade massiva de informação e a necessidade de a analisar é a principal barreira ao desenvolvimento do *e-Rulemaking* (Lau & Law, 2007), já que o seu processamento acarreta várias horas de trabalho, com os respetivos custos associados (Johnson & Roman, 2015).

Apesar das vantagens das iniciativas de *e-Rulemaking* já identificadas, muitos autores referem que as mesmas também acarretam muitas desvantagens. O uso de meios de comunicação no processo de decisão leva, desde logo, à exclusão digital (infoexclusão), que afasta muitas pessoas que não têm os meios ou as

capacidades para participar no processo. A forma como o processo é gerido, tentando que se transforme na solução para os problemas de eficiência do setor público, pode afastar muitos potenciais interessados, fomentando uma maior participação nos processos de regulamentação daqueles que já são mais privilegiados (Chadwick & May, 2003; Albrecht, 2006; Shulman et al., 2005).

De referir também, que existem três fatores que podem contribuir para a fraca participação ou participação seletiva no processo de *e-Rulemaking*: desconhecimento da possibilidade de participar no processo, regulamentos extensos que não facilitam à leitura e desconhecimento quanto à forma de efetuar comentários com qualidade (Farina et al., 2012).

É também importante referir que, atualmente, a utilização de campanhas massivas de correio eletrónico na tentativa de mobilizar várias pessoas numa dada direção pode desvirtuar a essência do *e-Rulemaking*, uma vez que potencia a receção de milhares de comentários similares, podendo, desta forma, influenciar os regulamentos finais (Shulman, 2007; Shafie, 2008).

As tarefas apoiadas pelo processo de *e-Rulemaking* que serão abordadas neste trabalho são as seguintes: automatizar processamento, promover interação social, detetar comentários duplicados, incentivar participação pública, melhorar sites organizacionais e fomentar sites específicos.

3. O E-RULEMAKING E A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DA INTERNET

O surgimento da *World Wide Web* revolucionou o mundo, tendo vindo a desenvolver-se e a reinventar-se ao longo do tempo, sendo a literatura consensual em distinguir três fases distintas, que por sua vez deram origem a três fases de *e-Rulemaking*.

A Web 1.0 consistiu, primeiramente, na presença *online* com publicação de documentos e informação. A posterior integração de bases de dados e a criação de páginas dinâmicas levou a que se transformasse num local de transações e pesquisas de informação através de motores de busca. Assim, o *e-Rulemaking* 1.0 consistiu, essencialmente, em colocar informação *online* sobre os regulamentos e a permitir receber feedback, essencialmente, via email (Kambil, 2008; Farina et al., 2011).

A Web 2.0 consistiu na transição de uma Web de publicação para uma Web de interação e participação. É a era da Web colaborativa, em que milhões de pessoas partilham informação através de *blogs*, *Facebook*, *Youtube*, *Twitter*. O processo de *e-Rulemaking* evoluiu para 2.0 tirando partido destas tecnologias ou criando plataformas sociais específicas que visam fomentar a interação no processo de decisão (Farina et al., 2011; Kambil, 2008; Lassila & Hendler, 2007).

A Web 3.0 ou Web semântica, combina a inteligência humana e ferramentas computacionais cada vez mais disponíveis e desenvolvidas para tornar a informação mais rica, relevante, atualizada e acessível, utilizando linguagens de marcação que permitem comparar e extrair informação, interpretando os textos e, até mesmo, utilizando algoritmos de aprendizagem, que de forma mais dinâmica sintetizam informação útil. Aqui, o processo de *e-Rulemaking* 3.0 utiliza estas tecnologias para interpretar de forma mais rápida os comentários ou propostas recebidas (Kambil, 2008; Lassila & Hendler, 2007).

4. METODOLOGIA

Este artigo efetua uma revisão sistemática de literatura. Considerando que uma revisão sistemática de literatura centrada no autor falha na sintetização da literatura e na identificação dos conceitos dominantes (Webster & Watson, 2002), optou-se por uma revisão sistemática de literatura centrada no conceito (i.e, uma revisão onde os conceitos estruturam a análise da literatura recolhida de forma sistemática).

A revisão sistemática de literatura segue a metodologia de duas fases proposta por Schlichter e Kraemmergaard (2010), espelhada na Figura 1. A fase 1 consiste na pesquisa e seleção de publicações para incluir na revisão de literatura, enquanto a fase 2 (análise) consiste em dois passos: primeiro uma análise baseada em contagens dos artigos selecionados e, posteriormente, uma análise que envolve a classificação das publicações de acordo com um conjunto de conceitos ou perspetivas (Schlichter & Kraemmergaard, 2010). Na fase 2, as publicações são classificadas de acordo com as tecnologias que utilizam, de acordo com as tarefas que apoiam, ou de acordo com as recomendações que efetuam para melhorar o processo de *e-Rulemaking*.

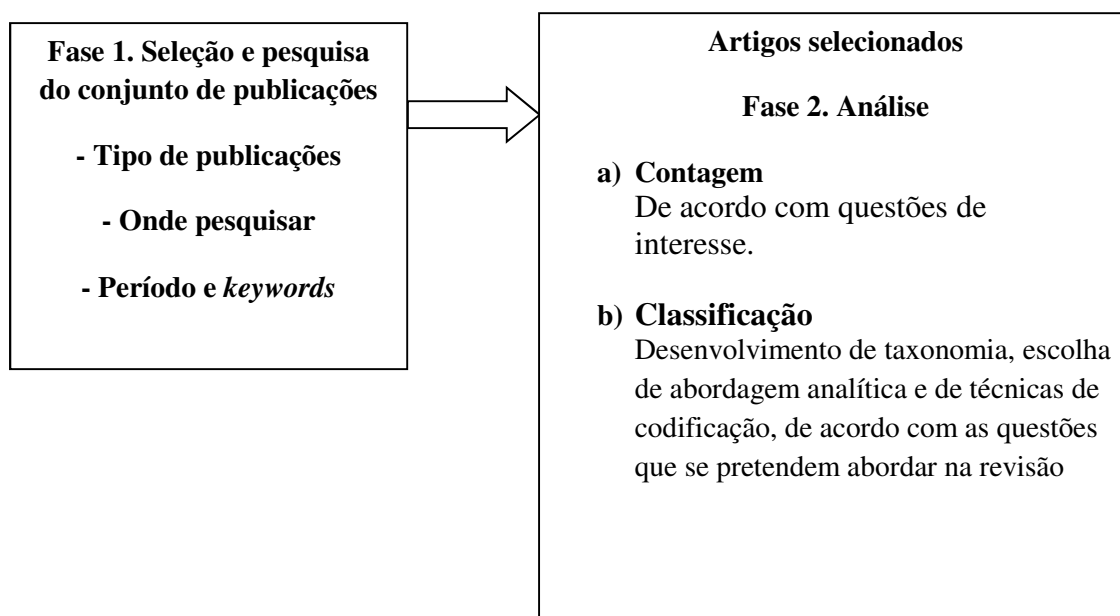


Figura 1 – Estrutura metodológica seguida (adaptado de Schlichter e Kraemmergaard (2010))

4.1. Fase 1: Seleção e pesquisa do conjunto de publicações

A pesquisa e seleção de artigos teve por base a *The e-Government reference library* (EGRL_v11_5)², que contém 7924 referências subordinadas às várias temáticas de *e-Government*, incluindo livros e artigos publicados nas revistas e conferências mais relevantes da área. Os critérios constantes da fase 1 encontram-se na Tabela 1.

² Disponível em <http://faculty.washington.edu/jscholl/egrl/>

Tipo de publicações	Artigos de jornal e de conferências
Onde pesquisar	EGRL_v11_5
Período e keywords	Sem limites temporais e utilizando as seguintes keywords: <i>e-Rulemaking</i> , <i>eRulemaking</i> , <i>Rulemaking</i>
Campo de pesquisa	Título

Tabela 1 – Critérios da fase 1 (elaboração própria)

Da pesquisa inicial realizada na fase 1 resultaram 24 publicações. Destas, 3 foram eliminadas por não serem artigos de jornal ou de conferência (o que tornava a sua obtenção muito difícil), pelo que restaram 21 publicações. Seguidamente, procedeu-se à leitura dos *abstracts* e das conclusões de cada um dos trabalhos, tendo-se eliminado mais 3 publicações devido ao facto de serem estritamente conceptuais, não reportando tecnologias utilizadas em iniciativas concretas, nem o sucesso/insucesso dessas iniciativas, nem apresentando recomendações para a melhoria do processo de *e-Rulemaking*. Após esta fase de seleção, restaram 18 artigos de jornal e de conferências de carácter empírico para análise.

4.2. Fase 2: Análise - Contagem

Nesta fase preliminar de análise (contagem), procurou-se perceber qual a relevância do tema no contexto da investigação em *e-Government*, bem como a evolução resultante ao longo dos últimos anos (a versão da EGRL disponível no momento da análise contem referências entre 1981 a 2015). A Figura 2 mostra o número de artigos identificados no período analisado.

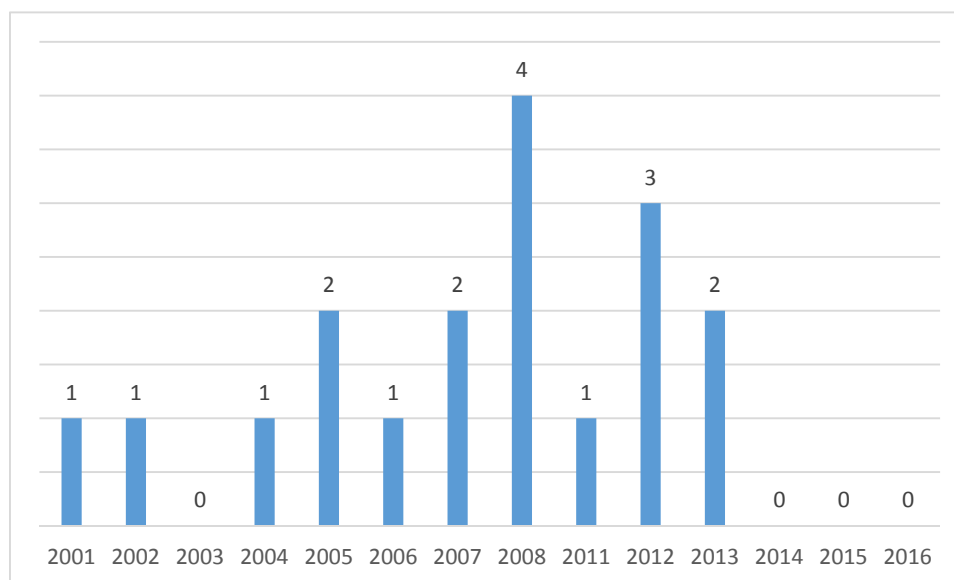


Figura 2 – Nº de publicações identificadas por ano de publicação

A Figura 2 mostra que o tema *e-Rulemaking* tem tido relativamente pouca atenção no contexto da investigação em *e-Government*, atingindo o pico de publicações em 2008. Desde 2014 deixou de haver registo na EGRL de publicações sobre o tema utilizando a designação *e-Rulemaking*.

4.3. Fase 2: Análise - Classificação

Antes de se proceder à análise exaustiva e classificação dos artigos (secção 5), apresenta-se um resumo de cada publicação considerada (Tabela 2).

ARTIGO	RESUMO
(Shulman, 2001)	Sugere a utilização de métodos computadorizados para recolher, armazenar, mineração e sintetizar os dados recolhidos durante o processo de comentário público.
(Carlitz & Gunn, 2002)	Aborda formas de aumentar o envolvimento público no processo de <i>e-Rulemaking</i> .
(Shulman et al., 2004)	Aborda as tecnologias de mineração que permitem a identificação de questões-chave, a deteção de duplicados e a sintetização de comentários.
(Lau et al., 2005)	Desenvolve uma ferramenta de análise de semelhança e aplica-a para comparar os regulamentos elaborados com a associação de comentários públicos.
(Yang & Callan, 2005)	Explora a utilização de algoritmos para identificar comentários públicos duplicados.
(Kwon et al., 2006)	Desenvolve uma técnica para analisar automaticamente um grande número de comentários públicos sobre regulamentos propostos, incluindo a estrutura dos argumentos, temas e opiniões. Pretende fundir este trabalho com a investigação em deteção de comentários duplicados ou quase duplicados.
(Schlosberg et al., 2007)	Aborda a forma como as agências governamentais podem promover o processo de <i>e-Rulemaking</i> , tornando-o mais deliberativo.
(Shapiro & Coglianese, 2007)	Examina 89 sites de agências governamentais para avaliar a sua facilidade de uso para os interessados em comentar ou conhecer os regulamentos propostos.
(Shafie, 2008)	Descreve a criação de uma ferramenta para apoiar a tarefa de categorização textual, com base em <i>machine learning</i> .
(Cardie et al., 2008)	Investiga a aplicação de métodos de aprendizagem ativa para categorização de comentários públicos.
(Shulman et al., 2008)	Consta que existem poucas evidências da ação de grupos de interesse que exploram novos meios de comunicação para aumentar drasticamente o volume de comentários no processo de <i>e-Rulemaking</i> (3 casos nos 56 analisados).
(Purpura et al., 2008)	Conclui que ferramentas de remoção de duplicados desempenham uma função crítica na era crescente de campanhas massivas de correio eletrónico.
(Muhlberger et al., 2011) (Stromer-Galley et al., 2012)	Descreve um projeto que pretende fomentar a criação de sites específicos que apliquem técnicas de deliberação democrática e ferramentas automáticas de processamento para permitir uma maior consideração e contribuição nos processos de <i>e-Rulemaking</i> .
(Park et al., 2012)	Descreve o site <i>RegulationRoom</i> , parceria experimental entre investigadores e agências governamentais, que usa vários métodos para alertar e envolver novas vozes na regulamentação de forma eficaz. Aplica técnicas de processamento de linguagem natural para tornar a moderação menos trabalhosa, mas conclui não é realista esperar que a curto prazo a tecnologia possa replicar o valor acrescentado pelos moderadores humanos.
(Farina et al., 2012)	Analisa o site <i>RegulationRoom</i> e a possibilidade de automatizar o protocolo de moderação através de técnicas de processamento de linguagem natural.
(Walker & Oard, 2013)	Analisa a implementação do site www.opengov.gr lançado pelo governo grego em outubro de 2009. O site oferece a possibilidade de utilizar a Web 2.0 (<i>Tweets</i> , <i>Facebook</i> e <i>Google Buzz</i>), aumentando assim a partilha e discussão de temas de interesse comum entre os utilizadores.
(Deligiaouri, 2013)	Analisa mapas de argumentos (ferramenta interativa de apoio à decisão) criados a partir de tratamento de comentários e de ferramentas estatísticas.

Tabela 2 – Resumo dos artigos selecionados

5. RESULTADOS

As publicações selecionadas são analisadas segundo três perspectivas: as tecnologias utilizadas no processo de e-Rulemaking, as tarefas apoiadas pelas tecnologias, e o grau de sucesso e recomendações resultantes das iniciativas descritas.

A Tabela 3 apresenta a classificação dos artigos de acordo com as tecnologias utilizadas, considerando ainda o grau de desenvolvimento da web (ver secção 3) a que estão associadas.

	WEB 1.0			WEB 2.0		WEB 3.0
Publicação	Mail	Sites organizacionais	Sites específicos	Interação social em sites	Redes Sociais	Processamento automático
(Shulman, 2001)						X
(Carlitz & Gunn, 2002)	X			X		
(Shulman et al., 2004)			X	X		X
(G. Lau et al., 2005)						X
(Yang & Callan, 2005)						X
(Kwon, Shulman, & Hovy, 2006)						X
(Schlosberg et al., 2007)				X		
(Shapiro & Coglianese, 2007)		X				
(Shafie, 2008)						X
(Cardie et al., 2008)						X
(Shulman et al., 2008)	X					
(Purpura et al., 2008)						X
(Muhlberger, Stromer-Galley & Webb, 2011)			X	X		X
(Park et al., 2012)			X	X		X
(Farina et al., 2012)			X	X		X
(Stromer-Galley et al., 2012)						X
(Walker & Oard, 2013)			X		X	
(Deligiaouri, 2013)						X

Tabela 3 – Tecnologias utilizadas

Na Tabela 4, apresentam-se as tarefas apoiadas pelas tecnologias ou pelas abordagens descritas anteriormente, de forma a apresentar uma classificação mais detalhadas de cada um dos artigos.

ATIVIDADES						
Publicação	Automatizar processamento	Promover interação social	Detetar comentários duplicados	Incentivar participação pública	Melhorar sites organizacionais	Fomentar sites específicos
(Shulman, 2001)	X					
(Carlitz & Gunn, 2002)		X		X		
(Shulman et al., 2004)	X		X			X

(G. Lau et al., 2005)			X			
(Yang & Callan, 2005)			X			
(Kwon, Shulman, & Hovy, 2006)	X					
(Schlosberg et al., 2007)				X		
(Shapiro & Coglianese, 2007)					X	
(Shafie, 2008)	X					
(Cardie et al., 2008)	X					
(Shulman et al., 2008)				X		
(Purpura et al., 2008)			X			
(Muhlberger, Stromer-Galley & Webb, 2011)	X					X
(Park et al., 2012)	X					X
(Farina et al., 2012)	X					
(Stromer-Galley et al., 2012)	X					X
(Walker & Oard, 2013)		X				X
(Deligiaouri, 2013)	X					

Tabela 4 – Atividades apoiadas

Finalmente, na Tabela 5, apresentam-se as recomendações elaboradas pelos autores de cada um dos artigos analisados bem como informação sobre o grau de sucesso de cada uma das técnicas, caso as mesmas tenham sido aplicadas.

PUBLICAÇÃO	GRAU DE SUCESSO E RECOMENDAÇÕES
(Shulman, 2001)	Recomenda o desenvolvimento de formas de processamento automático de comentários.
(Carlitz & Gunn, 2002)	Recomenda o envio de <i>Newsletters</i> , a utilização de linguagem diferenciada e a promoção da interação social.
(Shulman et al., 2004)	Recomenda a utilização de ferramentas de mineração de textos e de análise de textos e a criação de <i>sites</i> específicos de <i>e-Rulemaking</i> .
(Lau et al., 2005)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta de análise de semelhança mas os resultados obtidos foram fracos.
(Yang & Callan, 2005)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta de agrupamento de texto e de recuperação de algoritmos e os resultados obtidos foram bons.
(Kwon et al., 2006)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta de análise da estrutura de comentários e os resultados obtidos foram bons.
(Schlosberg et al., 2007)	Recomenda desenvolver formas de incentivar e apoiar comentários originais.
(Shapiro & Coglianesi, 2007)	Recomenda que os <i>sites</i> das agências governamentais, a primeira geração de inovação, sejam atualizados.
(Shafie, 2008)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta de categorização textual, com base em <i>machine learning</i> e os resultados obtidos foram bons.
(Cardie et al., 2008)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta de métodos automatizados de categorização de texto e os resultados obtidos foram bons. Recomenda a necessidade de se utilizarem dados anotados manualmente para treinar os algoritmos indutivos de aprendizagem que realizam a categorização.
(Shulman et al., 2008)	Recomenda o desenvolvimento de novas ferramentas para tratamento automático de comentários.
(Purpura et al., 2008)	Recomenda aplicar ferramentas de remoção de duplicados.
(Muhlberger et al., 2011)	Este artigo aborda o projeto deliberativo de <i>e-Rulemaking</i> , sendo que, os resultados obtidos foram fracos.
(Park et al., 2012)	Este artigo procedeu-se à aplicação de uma ferramenta de processamento de linguagem natural num site específico de <i>e-Rulemaking</i> , procurando promover a interação social e os resultados obtidos foram bons. Recomenda motivar as pessoas a participar no processo de <i>e-Rulemaking</i> .
(Farina et al., 2012)	Este artigo procedeu-se à aplicação de uma ferramenta de de automatização de moderação num site específico de <i>e-Rulemaking</i> , procurando promover a interação social e os resultados obtidos foram bons.
(Stromer-Galley et al., 2012)	Este artigo aborda o projeto deliberativo de <i>e-Rulemaking</i> , sendo que, os resultados obtidos foram fracos.
(Walker & Oard, 2013)	Este artigo aborda a criação de um site específico de <i>e-Rulemaking</i> que promove a utilização de redes sociais e cujos resultados foram bons.
(Deligiaouri, 2013)	Este artigo procedeu à aplicação de uma ferramenta que promove a criação de mapas de argumentos e cujos resultados obtidos foram bons.

Tabela 5 – Grau de sucesso e recomendações

6. DISCUSSÃO

A revisão sistemática de literatura centrada no conceito torna perceptível que a investigação em *e-Rulemaking* está mais focada em, respetivamente, abordagens que utilizam tecnologias Web 3.0 (13), Web 1.0 (8) e Web 2.0 (6). Existem também dois artigos que efetuaram recomendações para melhorar a participação de cidadãos no processo de *e-Rulemaking*. Tendo em conta que os artigos em análise são todos posteriores a 2001, não é de estranhar a centralização dos mesmos junto de tecnologias de processamento de comentários.

Nas Tabela 3 e 4, é perceptível que a investigação em *e-Rulemaking* está muito centrada na forma de permitir que as organizações públicas se tornem mais eficientes, através da automatização da análise de comentários, especialmente, devido ao receio das campanhas massivas de correio eletrónico. Apesar de existirem poucas evidências destas campanhas (Shafie, 2008), não se pode negar a sua existência e, é de facto imprescindível que as organizações públicas estejam preparadas para lidar com elas, caso surjam, pelo que, a continuação do desenvolvimento deste tipo de ferramentas informáticas é essencial e tem tido bons resultados.

Através da análise da Tabela 5, pode-se concluir que, das 18 publicações analisadas, 12 apresentam resultados relativos à utilização de TIC em iniciativas de *e-Rulemaking* (8 positivos e 4 negativos). Dos 8 trabalhos que se inserem em tecnologias Web 1.0, 3 tiveram resultados positivos e 2 negativos. Dos 6 em tecnologias Web 2.0, 3 tiveram resultados positivos e 2 negativos. E dos 13 em tecnologias Web 3.0, 7 tiveram resultados positivos e 3 negativos.

A criação de *sites* específicos de *e-Rulemaking* destinados à atração de novos grupos de cidadãos e, de preferência, que incluam formas de interação dirigidas individualmente ou a grupos também têm tido sucesso e devem continuar a ser fomentados, até porque estimulam a existência de cidadãos mais informados, especialmente se for possível visualizar o histórico dos comentários. Desta forma, contribui-se para uma sociedade mais transparente e opinativa e, conseqüentemente, reduz-se o impacto de campanhas massivas de correio eletrónico.

7. CONCLUSÃO

A investigação em *e-Rulemaking* está muito focada em tecnologias e inovações 3.0, o que permitirá a evolução deste conceito, contudo, não se pode descurar que muitas tecnologias 1.0 (*sites* das instituições públicas), ainda precisam de ser melhoradas (Shapiro & Coglianese, 2007), pelo que, este trabalho de base não pode ser negligenciado, sendo essencial a uniformização de critérios de qualidade e a consequente avaliação dos mesmos, de forma a incrementar a atratividade e a pertinência da informação aos “olhos dos cidadãos”. Outro fator essencial, passa por incrementar as tecnologias Web 2.0, já que a interação social tem demonstrado ter excelentes resultados.

Este trabalho permitiu identificar as áreas que estão a centralizar as linhas de investigação, nomeadamente, tecnologias Web 2.0 e 3.0, bem como algumas lacunas na qualidade de tecnologias 1.0. Os resultados de implementação de projetos de *e-Rulemaking* têm sido, globalmente, bons, destacando-se as linguagens de processamento automático, a interação social e a criação de *sites* específicos de *e-Rulemaking*. A investigação futura em *e-Rulemaking* deve continuar nestas linhas de investigação, pelas vantagens que a interação social e o processamento automático trazem ao processo.

Não devem, no entanto, ser descuradas outras linhas de investigação que também poderão contribuir para um *e-Rulemaking* mais participativo. Para isso, devem ser pesquisadas formas de encorajar os cidadãos a submeter comentários originais (Schlosberg et al., 2007) e promover a tradução dos textos legais para uma linguagem simples e perceptível aos olhos de um público mais alargado (Carlitz & Gunn, 2002).

Este trabalho tem também as suas limitações, desde logo, a utilização da base de dados EGRL_v11_5 poderá ter excluído muitas outras publicações de jornais e de conferências, contribuindo para a existência de uma amostra pequena, sendo necessário promover uma análise sistemática de literatura que abranja outras bases de dados, de forma a ser possível comprovar os resultados obtidos nesta revisão sistemática de literatura. Existe também a possibilidade de outros artigos terem sido publicados sobre o tema em geral, embora não recorrendo especificamente ao termo *e-Rulemaking*.

Um excelente exemplo de implementação de um projeto de *e-Rulemaking* é o site www.opengov.gr que foi lançado pelo governo grego em outubro de 2009. A página oferece a possibilidade de utilizar a Web 2.0 (Tweets, Facebook e Google Buzz), aumentando assim a partilha e discussão de temas de interesse comum entre os utilizadores (Walker & Oard, 2013).

Com base na revisão de literatura efetuada, nos resultados alcançados ou recomendações efetuadas pelos autores analisados, efetuam-se as seguintes sugestões aos organismos públicos que pretendem implementar ou melhorar sistemas de *e-Rulemaking*:

- O processo de *e-Rulemaking* deve ser faseado, começando na base (1.0) e evoluindo até ao 3.0. Não faz sentido implementar soluções 2.0 ou 3.0, se a instituição possuir um site com informação desatualizada e com aspeto visual antiquado (Shapiro & Coglianese, 2007).
- Se possível, vários organismos públicos devem utilizar o mesmo *site* para processos de *e-Rulemaking* (Walker & Oard, 2013), centralizando o procedimento num site específico, facilitando a vida aos cidadãos e reduzindo custos à administração pública.
- Promovam a interação social nesses *sites*, moderada por técnicos capacitados para o efeito (R. D. Carlitz & Gunn, 2002; S. Shulman et al., 2004).
- Permitam que todos os comentários a regulamentações sejam visíveis a utilizadores registados, visto que, esta prática fomenta a interação e uma maior compreensão do assunto em questão, contribuindo para comentários mais informados e originais (R. D. Carlitz & Gunn, 2002; Park et al., 2012; Schlosberg et al., 2007; Walker & Oard, 2013).
- Publiquem esses *sites* (comunicando aos cidadãos a sua existência) e invistam no desenvolvimento de tecnologias de moderação e de processamento automático de comentários, de forma a reduzir os custos do processo de *e-Rulemaking* (Cardie et al., 2008; R. D. Carlitz & Gunn, 2002; Kwon et al., 2006; G. Lau et al., 2005; Shafie, 2008; S. Shulman et al., 2004; S. W. Shulman, 2001; Yang & Callan, 2005).

É fundamental inovar, já que, políticas públicas que estimulem a inovação são essenciais para o desenvolvimento dos países (Carvalho et al. 2015). As organizações públicas devem aproveitar as oportunidades de se financiarem através de programas nacionais/europeus que pretendem promover a inovação pública, sendo que, a criação de instrumentos associados a *e-Rulemaking* se enquadra nesse conceito.

8. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portugal), ao abrigo do projecto UID/MULTI/00308/2013.

9. REFERÊNCIAS

- Albrecht, S. (2006). Whose voice is heard in online deliberation?: A study of participation and representation in political debates on the internet. *Information, Community and Society*, 9, 1, 62–82.
- Cardie, C., Farina, C., Aijaz, A., Rawding, M., & Purpura, S. (2008). A Study in Rule-Specific Issue Categorization for e-Rulemaking. In S. A. Chun, M. Janssen, & J. R. Gil-Garcia (Eds.), 9th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2008) (pp. 244–253). Montreal, Canada.
- Carlitz, R. D., & Gunn, R. W. (2002). Online rulemaking: a step toward E-governance. *Government Information Quarterly*, 19, 389–405.
- Carlitz, R., & Gunn, R. (2005). E-rulemaking: A new avenue for public engagement. *Journal of Public Deliberation*, 1, 1.
- Carvalho, N., Carvalho, L., & Nunes, S. (2015). A methodology to measure innovation in European Union through the national innovation system. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 6, 2, 159–180.
- Chadwick, A., & May, C. (2003). Interaction between states and citizens in the age of the internet: “e-government” in the United States, Britain, and the European Union. *Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, 16, 271–300.
- Coglianesse, C. (2004). E-Rulemaking: Information technology and the regulatory process. In A.-V. Anttiroiko & M. Mäkiä (Eds.), *Administrative Law Review* (Vol. 56, pp. 353–395). Hershey, PA: Idea Group Reference.
- Deligiaouri, A. (2013). Open Governance and E-Rulemaking: Online Deliberation and Policy-Making in Contemporary Greek Politics. *Journal of Information Technology & Politics*, 10(February 2015), 104–124.
- Dooling, B. C. E. (2011). Legal Issues in E-Rulemaking. *Administrative Law Review*, 893–932.
- Farina, C., Heidt, J., Newhart, M., & Vallbé, J.-J. (2012). RegulationRoom: Field- Testing an Online Public Participation Platform During USA Agency Rulemakings. In Cornell e-Rulemaking Initiative Publications (pp. 209–218). Barcelona, Spain.
- Farina, C. R., Epstein, D., Heidt, J. B., & Newhart, M. J. (2013). Regulation Room: Getting “more, better” civic participation in complex government policymaking. Cornell E-Rulemaking Initiative Publications, 7, 4, 501–516.
- Farina, C. R., Newhart, M. J., Cardie, C., & Cosley, D. (2011). Rulemaking 2.0. *Social Science Research*, 65, 010, 0–37.
- Figueiredo, J. De. (2006). E-Rulemaking: Bringing Data to Theory at the Federal Communications Commission. *Duke Law Journal*, 55, 969–993.
- Fountain, J. E. (2003). Prospects for improving the regulatory process using e-rulemaking. Association for Computing Machinery. *Communications of the ACM*, 46, 1, 43.
- Irani, Z., Al-Sebie, M., & Elliman, T. (2006). Transaction Stage of e-Government Systems: Identification of Its Location and Importance. Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-39). Kauai: Computer Society Press.
- Johnson, A. M., & Roman, A. (2015). Reflections on e-Rulemaking: Challenges, Limitations and Unrealistic Expectations. *The Electronic Journal of E-Government*, 13, 1, 43–55.
- Kambil, A. (2008). What is your Web 5.0 strategy? *Journal of Business Strategy*, 29, 6, 56–58.
- Kašubienė, L., & Vanagas, P. (2007). Assumptions of E-government Services Quality Evaluation. *Engineering Economics*, 5, 55, 68–74.
- Kwon, N., Shulman, S. W., & Hovy, E. (2006). Multidimensional Text Analysis for eRulemaking. In 7th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2006) (pp. 157–166). San Diego: Digital Government Research Center.
- Lassila, O., & Hendler, J. (2007). Embracing “Web 3.0.” *Internet Computing*, IEEE, 11, 3, 90–93.
- Lau, G. T., & Law, K. H. (2007). Prototype Study on Electronic Rulemaking. In A.-V. Anttiroiko & M. Mäkiä (Eds.), *Encyclopedia of digital government* (pp. 1364–1369). Hershey, PA: Idea Group Reference.
- Lau, G., Wang, H., Law, K., & Wiederhold, G. (2005). A Relatedness Analysis Approach for Regulation Comparison and E-Rulemaking Applications. 6th Annual National Conference on Digital Government Research (Dg.o 2005). Atlanta, GA: Digital Government Research Center.
- Muhlberger, P., Stromer-Galley, J., & Webb, N. (2011). Public policy and obstacles to the virtual agora : Insights from the deliberative e-rulemaking project. *Information Polity*, 16, 3, 197–214.
- Palvia, S. C. J., & Sharma, S. S. (2007). E-Government and E-Governance: Definitions/Domain Framework and Status around the World. International Conference on E-Governance, 1–12.

- Park, J., Klingel, S., Cardie, C., Newhart, M., Farina, C., & Vallbé, J.-J. (2012). Facilitative moderation for online participation in eRulemaking. In 13th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o '12) (pp. 173–182). New York, NY, USA: ACM.
- Purpura, S., Cardie, C., & Simons, J. (2008). Active Learning for e-Rulemaking: Public Comment Categorization. (S. A. Chun, M. Janssen, & J. R. Gil-Garcia, Eds.) 9th Annual International Conference on Digital Government Research (Dg.o 2008). Montreal, Canada.
- Schlichter, B. R., & Kraemmergaard, P. (2010). A comprehensive literature review of the ERP research field over a decade. *Journal of Enterprise Information Management*, 23, 4, 486–520.
- Schlosberg, D., Zavestoski, S., & Shulman, S. W. (2007). Democracy and e-rulemaking: Web-based technologies, participation, and the potential for deliberation. *Journal of Information Technology & Politics*, 4, 1, 37–55.
- Shafie, D. M. (2008). Participation in E-Rulemaking: Interest Groups and the Standard-Setting Process for Hazardous Air Pollutants. *Journal of Information Technology & Politics*, 5(March 2013), 399–410.
- Shapiro, S., & Coglianese, C. (2007). First generation e-rulemaking: an assessment of regulatory agency websites. In 8th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2007) (Vol. 228, pp. 19–25). Philadelphia, Pennsylvania: Digital Government Research Center.
- Shulman, S., Callan, J., Hovy, E., & Zavestoski, S. (2004). SGER Collaborative: A Testbed for eRulemaking Data. *Journal of E-Government*, 1, 123–128.
- Shulman, S. W. (2001). Citizen Agenda-Setting: The Electronic Collection and Synthesis of Public Commentary in the Regulatory Rulemaking Process. In 2nd Annual National Conference on Digital Government Research (dg.o 2001) (pp. 100–107). Los Angeles, CA: Digital Government Research Center.
- Shulman, S. W. (2005). Whither deliberation? Mass e-mail campaigns and US regulatory rulemaking. 2005 Annual Meeting of the American Political Science Association, 3, 3, 41–64.
- Shulman, S. W., Hovy, E., Kwon, N., & Huisman, E. (2008). Tools for Rules: Technology Transfer and Electronic Rulemaking. Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-41). Waikoloa, Big Island, Hawaii: IEEE Computer Society Conference Publishing Services.
- Shulman, S. W., Thrane, L. E., & Shelley, M. C. (2005). e-Rulemaking. In G. D. Garson (Ed.), *Public Administration and Public Policy: A Comprehensive Publication Program* (2nd ed., Vol. 111, pp. 237–254). Boca Raton: Taylor {&} Francis.
- Stromer-Galley, J., Webb, N., & Muhlberger, P. (2012). Deliberative E-rulemaking project: Challenges to enacting real world deliberation. *Journal of Information Technology & Politics*, 9(February 2013), 82–96.
- Walker, K. C., & Oard, D. W. (2013). Extending Argument Maps to Provide Decision Support for Rulemaking. In System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on (pp. 1880–1889). Wailea, Maui, Hawaii.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii – xxiii.
- Yang, H., & Callan, J. (2005). Near-Duplicate Detection for eRulemaking. 6th Annual National Conference on Digital Government Research (Dg.o 2005). Atlanta, GA: Digital Government Research Center.

Plataformas eletrónicas e transparência nas compras públicas

Electronic platforms and transparency in public purchase

Isabel Ferreira, Centro Algoritmi - UMinho e ESG/IPCA, Portugal, iferreira@ipca.pt

Sandra Cunha, NEAPP-UMinho e ESG/IPCA, Portugal, scunha@ipca.pt

Pedro Camões, NEAAP e EEG UMinho, Portugal, pedroc@eeg.uminho.pt

Luís A. Amaral, Centro Algoritmi e DSI UMinho, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt

Resumo

As compras públicas representam a grande parte da execução da despesa pública e, nesse sentido, uma das áreas mais sensíveis em termos de risco de corrupção. Vários são os investimentos dos Governos na contratação pública eletrónica com vista à concretização do princípio da integridade, reforçando, com isso, a sua transparência.

Em Portugal, no contexto do governo electrónico, a estratégia passou pela adopção das plataformas de compras eletrónicas, como medida de reforço da transparência nas compras públicas. Os ganhos são significativos. Contudo, este artigo, através de uma revisão de literatura, de carácter exploratório, focando as recomendações e relatórios da OCDE e da União Europeia, salienta que a concretização do princípio da integridade implica medidas articuladas de dimensão tecnológica e de dimensão política e cultura organizacional. A tecnologia pode contribuir para resolver os problemas, mas isso não significa que os problemas se resolvam pelo simples facto de se usar tecnologia.

Palavras-chave: governo electrónico; compras públicas; plataformas eletrónicas; transparência; prevenção da corrupção.

Abstract

Public procurement represents the largest part of public expenditures and, for that reason, is one of the most sensitive areas regarding the risk of corruption. There are several governmental investments in this area to accomplish the principle of integrity and to achieve more transparency.

In Portugal, in the e-government context, the strategy was the adoption of electronic platforms for procurement, as the main reinforcement measure of transparency in public procurement. However, this article, through a exploratory literature review, based on OCDE recommendations and European Union official reports, this paper aims at contributing to the discussion on the use of information and communication technology, specifically electronic platforms, in Portuguese public procurement. While the gains are potentially significant, it should be noted that the implementation of the principle of integrity implies articulated measures of technological and political dimension as well as organizational culture.

Keywords: e-government; public purchase; electronic platforms; transparency; prevention of corruption.

1. INTRODUÇÃO

A literatura tem realçado o potencial das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na construção de novos modelos de governação pública que promovem a transparência e a prestação de contas, requisitos fundamentais para a gestão racional dos recursos e a luta contra a corrupção. Neste contexto, destaca-se o

setor de compras públicas, uma vez que representa a grande parte da execução da despesa pública e constitui uma das áreas mais sensíveis em termos de risco de corrupção.

Focados no reforço da transparência, vários têm sido os investimentos por parte dos Governos para implementar a contratação pública eletrónica, sendo esta uma das iniciativas mais relevantes do governo digital. Entre outras vantagens, a contratação pública eletrónica poderá ser um instrumento importante para promover a concorrência, potenciar processos de tomada de decisão mais transparentes, diminuir a corrupção, reduzir a burocracia e permitir ganhos de tempo e de dinheiro.

Portugal, apontado no espaço europeu como um bom exemplo em matéria de políticas e práticas de contratação pública eletrónica, apostou na completa desmaterialização dos procedimentos pré-contratuais. A entrada em vigor do Código dos Contratos Públicos (CCP), em 2009, implicou, entre outras medidas, a obrigatoriedade da adoção de plataformas eletrónicas de compras públicas por parte das entidades adjudicantes no suporte aos procedimentos pré-contratuais.

Estes instrumentos representam um reforço na promoção da transparência em matéria de compras públicas. Mas poderão estes instrumentos ser potenciados, de uma outra forma, no sentido do reforço da transparência?

Partindo de uma revisão de literatura, de carácter exploratório, sobre o tema em estudo, focando um conjunto de recomendações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e da União Europeia (UE), e da análise dos instrumentos supramencionados, com este artigo procura-se discutir o contributo das plataformas eletrónicas para o reforço da transparência das compras públicas em Portugal. Acresce a identificação das limitações que as mesmas apresentam e, nesse sentido, a apresentação de orientações para potenciar o seu uso.

Com este objectivo, a Secção 2 aborda a importância das compras públicas e a ênfase na transparência. A Secção 3 discute o modo como as compras públicas eletrónicas são um instrumento de promoção da transparência e de prevenção da corrupção. A análise dos instrumentos tecnológicos adotados em Portugal, designadamente as plataformas de compras públicas, é apresentada na Secção 4. A secção 5 debruça-se sobre as ameaças à transparência. Por fim, na Secção 6 são lançados tópicos de discussão e trabalho futuro.

2. COMPRAS PÚBLICAS E A ÊNFASE NA TRANSPARÊNCIA

As compras públicas constituem uma parte importante das economias nacionais dos Estados-membros. No espaço europeu correspondem anualmente a cerca de um quinto do PIB da UE (EU, 2014). No caso do espaço da OCDE, estas representam 12% do PIB, estimando-se que o seu valor tenha rondado os 4,2 biliões de euros em 2013 (OCDE, 2016).

Por vários motivos, em especial pelos fluxos financeiros que originam e pelas relações estreitas entre setor público e sector privado, as compras públicas são um terreno fértil para a prática de corrupção (Boehm, 2007; Lamsdorff & Nell, 2006; Rose-Ackerman, 2002; EU, 2014; OCDE, 2016), tal como o comprovam vários estudos. Segundo um estudo realizado sobre os indicadores de contratação pública, as práticas de

corrupção provocam um acréscimo de 20 a 25% nos gastos com compras públicas, podendo nalguns casos chegar aos 50% (EC, 2011). Tendo em consideração os princípios de integridade nas compras públicas da OCDE, a má gestão (“défice de governação”) das compras públicas prejudica a concorrência e encarece os preços dos bens e serviços comprados pelas entidades públicas, tendo assim impacto nas despesas públicas e nas receitas provenientes dos contribuintes (EU, 2014). Um estudo sobre deteção e redução da corrupção nos mercados públicos da União Europeia concluiu que, em 2010, o custo direto global da corrupção nos mercados públicos para apenas 5 sectores (rodoviário e ferroviário, água e resíduos, obras públicas, formação e investigação e desenvolvimento) em 8 Estados-membros (França, Itália, Hungria, Lituânia, Holanda, Polónia, Roménia e Espanha) situou-se entre 1,4 mil milhões e 2,2 mil milhões de euros (EC, 2003). Além disso, mais de metade dos casos de suborno estrangeiro ocorre para obtenção de contratos de compras públicas (OCDE, 2016) e vários casos de financiamento ilegal dos partidos políticos tiveram como moeda de troca decisões favoráveis nos procedimentos de compras públicas (OCDE, 2009).

As compras públicas apresentam um elevado risco de corrupção e, nesse sentido, nos últimos anos os Estados-membros adotaram reformas em matéria de compras públicas que permitiram reforçar, nomeadamente, a transparência, a concorrência e os preços (EU, 2004; OCDE, 2009; Boehm, 2007; Lamsdorff & Nell, 2006).

As reformas no sentido do reforço da transparência são fundamentais, pois as compras públicas representam uma parte substancial do dinheiro dos contribuintes e, por isso, obrigam a uma gestão eficiente e a elevados níveis de integridade, na salvaguarda do interesse público (OCDE, 2016; Armstrong, 2005).

Segundo Armstrong (2005), a prestação de contas, entendida como o reporte da informação sobre o uso dos recursos públicos a todas as partes interessadas na concretização dos objetivos definidos, implica reforço de transparência. Transparência, por sua vez, segundo o mesmo autor, pode ser definida como o “(...) *acesso do público, sem restrições, a informação atempada e fiável sobre decisões e eficiência do sector público*” (Armstrong, 2005: 1). No entanto, a transparência e prestação de contas implica integridade e fiabilidade, isto é, honestidade e confiança. Em suma, prestação de contas, transparência e integridade são os pilares essenciais na salvaguarda do interesse público.

Neste contexto, a OCDE (2009) refere o uso das TIC como instrumento fundamental das reformas, nomeadamente na área das compras públicas. As TIC permitem criar e reforçar uma cultura de transparência, facilitam o acompanhamento da informação bem como o controlo das compras públicas (OCDE 2009; Bertot, Jaeger, Grimes, 2010). Além disso, através por exemplo de “portais únicos”, podem servir para completar os meios tradicionais de apoio à transparência. O desafio é assegurar um grau de transparência que reforce a luta anticorrupção, sem prejudicar a eficiência e a eficácia da contratação pública (OCDE, 2009), permitindo, por outro lado, a monitorização por parte dos cidadãos da forma como são geridos os dinheiros públicos (Lourenço, 2013).

3. COMPRAS PÚBLICAS ELETRÔNICAS: UM INSTRUMENTO DE TRANSPARÊNCIA

Segundo a Comissão Europeia (2010), a contratação pública eletrônica significa, de uma forma geral, a substituição dos procedimentos pré-contratuais, em suporte papel, pela comunicação e processamento com base nas tecnologias e sistemas de informação (TSI) (EC, 2004). Alguns autores abordam a contratação pública eletrônica como aplicações governo/empresas (G2B) que, em geral, se assemelham às aplicações empresas/empresas (B2B) (Ronchi *et al.*, 2010), devendo, contudo, ser desenvolvidas atendendo às especificidades políticas e legais do sector público (Ferreira & Amaral, 2016; Kussim & Hussin, 2010; EC, 2004), assim como às suas implicações sociais (Panayiotou *et al.*, 2004; Hardy & William, 2006; Kussim & Hussin, 2010).

A Comissão Europeia considera que as compras públicas eletrônicas promovem a eficácia dos procedimentos e oferecem garantias suplementares em termos de prevenção e deteção da corrupção, uma vez que reforçam a transparência, permitem uma melhor aplicação dos procedimentos standardizados e facilitam o controlo (EU, 2014).

Ferreira e Amaral (2016), através de uma revisão de literatura, apontam vários benefícios associados à adoção das TIC nas práticas de compras, destacando: (i) a forma simples e eficiente de compra, permitindo uma redução de custos de transação; (ii) a identificação e negociação com fornecedores de uma forma mais eficiente; (iii) a automatização de fluxos de trabalho que, posteriormente, poderão ser alargados a toda a cadeia de fornecimento e a toda a organização, possibilitando a partilha de informação e integração; (iv) processamento de pedidos, acompanhamento e controlo de atividades de aquisição; e (v) transformação da forma como uma organização conduz os processos pré-contratuais (Schoenherr & Tummala, 2007; Comissão Europeia, 2010).

Ronchi *et al.* (2010), por seu lado, apontam: (i) os benefícios estratégicos (relacionados com eficiência comparativa); (ii) os benefícios transacionais (preocupados com a eficiência e a eficácia das atividades transacionais); e (iii) os benefícios informacionais (assim como de suporte à decisão e comunicação oportuna). Segundo estes autores, tais benefícios traduzem-se em ganhos financeiros (mensurados quantitativamente) e ganhos organizacionais (mensurados qualitativamente em termos de controlo, transparência, agregação das necessidades, descentralização, racionalização da base de fornecimento), com impactos na melhoria da governação. A estas vantagens, Talero (2001) acresce: (i) o aumento da transparência das relações dos organismos públicos com o mercado (ênfase na componente G2B). Kassim e Hassin (2010), referem, por sua vez, (i) a criação de valor, (ii) o aumento da transparência, (iii) a melhoria do fluxo de informação, (iv) o apoio à tomada de decisão, (v) a criação de mercados abertos, por forma a que todos os fornecedores possam concorrer, aproveitando o poder agregado dos governos para conseguir preços dinâmicos de bens e serviços, melhorando a eficiência do ciclo de compras, como (vi) os benefícios na adoção de sistemas de contratação pública eletrônica.

Neste contexto, as TIC podem desempenhar um papel importante, pois permitem aos fornecedores/prestadores de bens/serviços aceder à informação facilmente e em tempo real. As TIC também

facilitam o acompanhamento da informação do processo de formação do contrato público, assim como, a sua posterior execução. Este aspecto é fundamental para efeitos do controlo das compras públicas pelas partes interessadas na atividade contratual pública, caracterizada por uma rede múltipla de diferentes atores, internos e externos: (i) no contexto da governação e definição das políticas públicas; (ii) no contexto da atividade contratual pública – relacionamento entre entidade adjudicante e entidades externas nos processos de compras; (iii) no contexto da atividade contratual pública – atores internos dos processos de formação dos contratos (Ferreira, 2016).

A compreensão do contexto da atividade contratual pública é fundamental, para efeitos de alcance do conceito de transparência, conforme apresentado por Heald (2006; 2012): transparência do processo e transparência de eventos; transparência de nível macro e transparência de nível micro; transparência em tempo real e transparência em retrospectiva (Lourenço, 2013). Esta discussão é crucial para efeitos de determinação da estratégia global de transparência governamental em matéria de compras públicas por forma a potenciar a prestação de contas por via do uso das TIC (Lourenço, 2013), sempre na defesa do interesse público.

4. PLATAFORMAS ELETRÓNICAS DE COMPRAS PÚBLICAS: O CASO PORTUGUÊS

Os ganhos em transparência nos processos de compras públicas resultantes da adoção das tecnologias são reconhecidos na literatura. Contudo, importa, também, ter em consideração os custos da adoção das plataformas eletrônicas de compras públicas, assim como os custos de manutenção, que variam, provavelmente, em função da dimensão e grau de sofisticação da plataforma eletrónica (Ferreira & Amaral, 2016; Comissão Europeia, 2010). Acrescem, ainda, os custos com as licenças, recursos internos e externos, sistemas de segurança, implementação e manutenção, soluções de integração, desenho de processos, configurações e customização, formação e comunicação (Ramanujam, 2012). Neste contexto, o risco financeiro, o risco no desenvolvimento das soluções tecnológicas e questões legais, apresentam-se como fatores determinantes nos projetos de contratação pública eletrónica (Oliveira & Amorim, 2001) e, consequentemente, no incremento da transparência nos processos de compras.

Ademais, Ferreira e Amaral (2016) referem que a simples adoção da componente tecnológica não significa que a organização colha automaticamente os benefícios apontados. A este respeito a Comissão Europeia (2010) identifica um conjunto de problemas suscetíveis de criar entraves à adoção da contratação pública eletrónica e, consequentemente, à participação transnacional nos procedimentos de contratação pública em linha (Comissão Europeia, 2010): (i) a inércia e o receio das entidades adjudicantes e dos fornecedores (custos de reorganização dos sistemas internos; falta de conhecimento das vantagens associadas; riscos ligados à integração das tecnologias de compras com os sistemas informáticos existentes); (ii) a falta de normas nos processos de contratação pública eletrónica (os fornecedores são confrontados com uma arquitetura de contratação pública eletrónica composta por diferentes plataformas e dispositivos); (iii) requisitos técnicos dispendiosos, sobretudo para a autenticação dos proponentes.

Contudo, Heald (2013) chama a atenção para a ocorrência de determinados obstáculos nas iniciativas do governo aberto com implicações nos ganhos de transparência. Iniciativas legislativas, processos públicos e a forma como se disponibiliza a informação não se traduzem necessariamente numa melhoria da transparência e, como tal, com implicações em termos de prestação de prestação de contas (Lourenço, 2013; Heald, 2016). Acresce, também, os próprios modelos de desenvolvimento tecnológico dos artefactos, nomeadamente em matéria de compras públicas (Ferreira, 2016). Por sua vez, Bertot *et al.* (2010) refere a usabilidade, questões relacionadas com a aceitação e implementação da tecnologia, a educação e a cultura como potenciais barreiras aos reforços de transparência potenciados pela adopção de tecnologia.

Neste sentido, para combater estes problemas e fomentar a transparência, o crescimento inteligente, saudável e inclusivo, a Comissão Europeia define na sua estratégia 2020 a seguinte visão para os organismos e serviços públicos: criar valor público através das TIC, atribuindo à contratação pública um papel fundamental através da definição de políticas e medidas concretas nesta matéria. Contudo, relativamente à utilização efetiva da contratação pública eletrónica, a nível interno da maior parte dos países na EU, a adesão global continua fraca (Ferreira, 2016; Comissão Europeia, 2010). Portugal, nesse mesmo relatório da Comissão Europeia (2010), constitui uma exceção a nível da opção, no plano legal, pela completa desmaterialização dos processos de formação dos contratos, através da entrada em vigor do CCP, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, com as retificações introduzidas pela legislação subsequente, transpondo, desta forma, para o plano nacional as orientações das Diretivas 2004/17/CE e 2004/18/CE, um instrumento determinante para a concretização de alguns dos objetivos definidos associados ao Sistema Nacional de Compras Públicas (SNCP), principalmente nos relacionados com a contratação pública eletrónica (Ferreira, 2016).

Nesta decorrência, a transição da política europeia para o plano nacional, passou pela definição de um modelo tecnológico que inclui um conjunto de medidas e projetos, entre os quais se destacam as plataformas eletrónicas de contratação pública no suporte aos procedimentos pré-contratuais, de uso obrigatório pelas entidades adjudicantes e assentes, em termos de desenvolvimento, no modelo privado: as designadas plataformas eletrónicas de compras públicas. Estas plataformas, de utilização obrigatória pelas entidades adjudicantes, nos processos de compras públicas, de acordo com o BASE Gov¹, o Portal dos Contratos Públicos *on line*, consistem numa infraestrutura tecnológica constituída por um conjunto de aplicações, meios e serviços necessários ao funcionamento dos procedimentos eletrónicos de contratação pública nacional de suporte ao funcionamento das fases dos procedimentos pré-contratuais legalmente previstos para a realização da despesa pública. Neste sentido, estas plataformas devem suportar as seguintes funções: (i) receção de propostas, de candidaturas e de soluções; (ii) abertura de propostas e candidaturas, e disponibilização de informação aos concorrentes; (iii) avaliação de propostas, segundo critérios, qualitativos e quantitativos; (iv) caracterização do procedimento e agregação das suas peças; (v) publicação do procedimento, ou envio de convite, dando a conhecer o seu conteúdo a todos os interessados; (vi)

¹ <http://www.base.gov.pt/Base/pt/PlataformasEletronicas/OQueSao> (consulta efetuada a 19 julho 2016).

disponibilização das peças do procedimento para consulta; (vii) receção de pedidos de esclarecimentos; (viii) envio de respostas a esclarecimentos e retificação das peças do procedimento (CCP, 2008).

Em julho de 2016, de acordo com dados disponíveis no BASE Gov², encontram-se licenciadas, em Portugal, 10 plataformas eletrônicas de compras públicas e respetivas entidades gestoras.

A introdução das plataformas de contratação pública trouxe consigo ganhos substanciais, reconhecidos, ao nível dos procedimentos pré-contratuais: (i) na transparência; (ii) na confiança por parte dos concorrentes; (iii) na construção de memória organizacional; (iv) na concorrência; (v) nos métodos de trabalho dos intervenientes; (vi) na gestão da informação; e (v) na redução dos custos (Ferreira, 2016). Relativamente à transparência há que mencionar as alterações potenciadas pela plataforma nas fases onde o júri intervém, muitas vezes acusado de ser o centro das práticas corruptas (EC, 2014). Verifica-se, neste termos, um reforço da transparência ao nível do processo (Heald, 2006; Heald, 2012; Lourenço, 2013).

Em suma, as plataformas eletrônicas contribuíram para melhorar os níveis de transparência nas fases de submissão, análise e avaliação das propostas. Ou seja, nas fases onde o júri intervém. Assim, enquanto nessas fases o risco de corrupção diminuiu, nas restantes fases, em especial nas não suportadas pelas plataformas, os riscos de corrupção aumentaram (EC, 2014; OCDE, 2009). Isto poderá indicar que o foco da corrupção se deslocou de umas fases para outras, por força da introdução das TIC, mas que em termos gerais as compras públicas continuam a ser uma área muito sensível em termos de prevenção corrupção. A questão que se levanta é saber se as TIC poderão contribuir para reforçar a transparência, e consequentemente diminuir os riscos de corrupção, em todas as fases.

A OCDE (2009) sublinha a importância e a necessidade de reforçar a transparência em todas as fases da contratação pública, em particular na fase de levantamento das necessidades, fase da execução dos contratos e dos pagamentos, fases normalmente não visadas na regulamentação e não abrangidas pelas plataformas. É o que acontece, também, no caso português. As plataformas suportam os requisitos legais, mas ficam aquém da transversalidade aclamada pela OCDE (2009).

Tendo em consideração o Modelo de Gestão Integrada dos Contratos Públicos orientados ao Valor Público apresentado por Ferreira (2016), em Portugal, as plataformas eletrônicas suportam apenas a fase de contratação (desde a autorização para a realização da despesa à adjudicação e celebração do contrato) e, mesmo assim, não se apresentam como soluções de ponta a ponta. Esta limitação das soluções tecnológicas, segundo o mesmo autor, dificulta, a nível organizacional, a gestão dos processos de compras públicas.

Neste contexto, apesar das boas práticas e ganhos consideráveis, são necessários outros instrumentos tecnológicos capazes de suportar uma cultura de integridade em todas as fases da contratação pública, desde a avaliação das necessidades, à elaboração das peças do procedimento e à fase de execução e pagamento (OCDE, 2009; Ferreira, 2016), tudo assente num sistema de monitorização, gestão e avaliação dos desempenhos e impactos nas políticas públicas e no valor público assente nas seguintes componentes modulares (Ferreira, 2016):

² <http://www.base.gov.pt/Base/pt/PlataformasEletronicas/PlataformaEletronicasLicenciadas> (consulta efetuada a 19 julho 2016).

(i) Gerir e avaliar as políticas públicas orientadas ao valor público:

- autorização das políticas públicas;
- criação das políticas;
- gestão integrada das políticas, programas e projetos.

(ii) Gerir e avaliar os contratos públicos:

- gerir e avaliar o ciclo de compras (gerir estrategicamente as compras planeadas com as políticas públicas; gerir processo de autorização prévia para a realização da despesa; gerir processos de formação do contrato público e avaliação);
- gerir a execução do contrato orientado à execução das políticas, programas e projetos;
- gerir a bolsa de fornecedores e avaliar a execução dos contratos prestados;
- avaliar o contrato: avaliar os *outcomes* sociais e financeiros (impacto no valor público).

Ademais, afirma-se que o modelo de desenvolvimento e implementação de soluções tecnológicas para a área das compras públicas apresenta-se como uma limitação ao desenvolvimento de soluções eletrônicas assentes na visão supra referenciada.

Em Portugal, o modelo de desenvolvimento das plataformas eletrônicas de compras públicas, conforme já anteriormente mencionado, é o modelo privado. Ou seja, as tarefas e riscos de desenvolvimento tecnológico são assumidas pelas entidades privadas, as entidades gestoras das plataformas (Ferreira, 2016; Oliveira & Amorim, 2001).

Neste sentido, será então este modelo privado um obstáculo à concretização do princípio da integridade e reforço da transparência nos processos de compras? Estarão as entidades privadas disponíveis para assumir riscos de desenvolvimento de soluções que não estão contempladas no plano legal, mas consideradas fundamentais para promover um adequado grau de transparência e integridade em todas as fases do ciclo de compras, com vista a garantir um tratamento justo e equitativo dos potenciais concorrentes e adjudicatários?

Estas questões necessitam ser debatidas e refletidas, uma vez que delas dependerão novas medidas de reforço da transparência, fundamentais para diminuir os riscos de corrupção (OCDE 2009; EU, 2014).

5. AMEAÇAS À TRANSPARÊNCIA NAS COMPRAS PÚBLICAS

De acordo com Ferreira, Cunha, Amaral e Camões (2014), verifica-se que, em Portugal, o elevado grau de implementação das compras públicas eletrônicas e os consequentes ganhos em termos de transparência não se encontram refletidos nos indicadores de perceção de corrupção. Os dados apresentados por estes autores mostram que os níveis de perceção da corrupção continuam elevados.

A nível europeu, os dados do Eurobarómetro sobre a corrupção (EU, 2014) revelaram que mais de 50% das empresas refere que a corrupção nas compras públicas é uma prática corrente. Os resultados desse inquérito

mostram que: (i) 32% das empresas que apresentaram propostas no âmbito das compras públicas afirmam que a corrupção as impediu de obter a respetiva adjudicação; (ii) a burocracia (21%) e critérios que parecem ter sido desenhados à medida de determinados concorrentes (16%) são apontados como as principais causas pelas quais as empresas não concorrem às compras públicas; (iii) mais de 40% das empresas refere que existem várias práticas ilegais nas compras públicas.

Por sua vez, neste alinhamento, o Primeiro Relatório Anticorrupção da União Europeia (2014), que dedica um capítulo à questão da corrupção nas compras públicas, identifica como principais problemas: (i) cadernos de encargos redigidos com intenção de favorecer determinados concorrentes; (ii) conflitos de interesses a vários níveis e em várias fases; (iii) critérios de adjudicação desproporcionados e injustificados; (iv) exclusão injustificada de concorrentes; (v) recurso indevido aos procedimentos urgentes; (vi) análise insuficiente em caso de preço anormalmente baixo; (vii) peso excessivo do critério do preço mais baixo (em detrimento de critérios relativos à qualidade dos bens/ serviços e capacidade de execução); (viii) isenções injustificadas de publicitação dos procedimentos. Deste relatório também se conclui que os principais riscos, em termos de corrupção, se concentram nas fases de levantamento das necessidades, de planificação e estratégias de compras, de definição dos critérios de avaliação e seleção das propostas e de gestão da execução do contrato.

A todas estas ameaças à promoção da transparência e boa governação, acresce a visão restrita do processo de compras subjacente à conceção das plataformas eletrónicas, a cultura e aprendizagem organizacional frágil, a desarticulação entre legislação e funcionalidade das plataformas; os custos de acesso às plataformas por parte dos fornecedores (Ferreira, 2016; Ferreira & Amaral, 2016).

Como se pode verificar pelos problemas e riscos apontados, a necessidade de reforçar a transparência é transversal a todo o processo, incluindo práticas de trabalho e comportamento organizacional e exigindo intervenção para além das TIC. Assim, conclui-se que o reforço da transparência exige intervenção ao nível das TIC e ao nível da tomada de decisão.

6. DISCUSSÃO

Aborda-se neste artigo o uso das TIC como medida de reforço e promoção da transparência nas compras públicas, tendo por base a realidade portuguesa e as recomendações e relatórios da OCDE e da UE. É consensual que, no caso português, se verificaram ganhos em termos de transparência, pelo menos em determinadas fases do processo de compras públicas, nomeadamente nas fases de submissão, abertura, análise e avaliação das propostas.

Contudo, persistem vários problemas e riscos, pelo facto de as plataformas não abrangerem a transversalidade do processo de compras, conforme salientado nos referidos relatórios. Acresce ainda as áreas de risco, que necessitam de ser intervencionadas. É nesse sentido que apontam também os relatórios da OCDE e da UE, para a concretização do princípio da integridade nas compras públicas.

As compras públicas têm uma dimensão técnica, onde as TIC são muitos úteis, mas não se pode esquecer a dimensão política, o plano da tomada de decisão. A tecnologia pode contribuir para resolver os problemas, mas isso não significa que os problemas se resolvam pelo simples facto de se usar tecnologia.

A concretização do princípio de integridade e, com isso, o reforço da transparência nas políticas de compras públicas eletrônicas exige medidas articuladas de dimensão tecnológica e de dimensão política e cultural.

7. REFERÊNCIAS

- Armstrong, E. (2005). Integrity, transparency and accountability in public administration: Recent trends, regional and international developments and emerging issues. United Nations. (disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265064749_Integrity_Transparency_and_Accountability_in_Public_Administration_Recent_Trends_Regional_and_International_Developments_and_Emerging_Issues).
- Bertot, J.C., Jaeger, P.T., Grimes, J.M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27, 3, pp. 264-271. (disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X10000201>).
- Boehm, F. (2007). Anti-corruption Strategies as Safeguard for Public Sector Reforms. Working Paper prepared for Anti Corruption Training, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.489.6602> (abril 2016).
- Código dos Contratos Públicos – Decreto - Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro (estabelece o regime jurídico aplicável à contratação pública e regime substantivos dos contratos administrativos) (2008). (disponível em: <http://www.inci.pt/Portugues/Legislacao/Legislacao/DecLei200818.pdf>).
- Comissão Europeia (CE). (2010). Livro Verde relativo ao alargamento da utilização da contratação pública eletrónica na UE, http://ec.europa.eu/internal_market/consultations/docs/2010/e-procurement/green-paper_pt.pdf, (abril 2016).
- Diretiva 2004/ 17/ CE do Parlamento e do Conselho, de 31 de Março (processos de adjudicação de contratos nos sectores especiais). (2004). (disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32004L0017>).
- Diretiva 2004/ 18/ CE do Parlamento e do Conselho, de 31 de Março (utilização dos meios electrónicos nos contratos públicos) (2004). (disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A32004L0018>).
- European Commission (EC). (2014). EU Anti-Corruption Report, http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/e-library/documents/policies/organized-crime-and-human-trafficking/corruption/docs/acr_2014_en.pdf, (abril 2016).
- European Commission (EC). (2013). Identifying and Reducing Corruption in Public Procurement in the EU – Development of a methodology to estimate the direct costs of corruption and other elements for an EU-evaluation mechanism in the area of anti-corruption, https://ec.europa.eu/anti-fraud/sites/antifraud/files/docs/body/identifying_reducing_corruption_in_public_procurement_en%20.pdf, (março 2016).
- Lambsdorff, J. G., Nell, M. (2007). Fighting Corruption with Asymmetric Penalties and Leniency, <https://ideas.repec.org/p/zbw/cegedp/59.html>, (março 2016).
- Ferreira, I. (2016). Modelo de Gestão Integrado dos Contratos Públicos orientados ao Valor Público. Tese de Doutoramento apresentada à Escola de Engenharia da Universidade do Minho. (disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/41510>).
- Ferreira, I. Amaral, L.A. (2016). *Public e-Procurement: advantages, limitations and technological "pitfalls"*. In United Nations University (Eds.), Proceedings of the 9th International Conferences on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV2016. Montevideo, Uruguai, 1-3 march, 2016. (disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2910089>).
- Ferreira, I., Cunha, S., Amaral, L.A., Camões, P. (2014). *ICT for Governance in Combating Corruption: the Case of Public e-Procurement in Portugal*, In United Nations University (Eds.), Proceedings of the 8th International Conferences on Theory and Practice of Electronic Governance – ICEGOV2014, University of Minho, Guimarães, Portugal, 27-30 October, 2014. (disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2691265>).
- Hardy, C., Williams, S. (2006). *Public e-Procurement in Actions: Policies, Practices and Technologies*, In International Federation for Information Processing, 286-297. (disponível em: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-32257-3_27).
- Heald, D. (2012). Why is transparency about public expenditure so elusive?, *International Review of Administrative Sciences*, 78, 1, 30-49. (disponível em: <http://ras.sagepub.com/content/78/1/30>).
- Heald, D. (2006). *Varieties of Transparency*, in C.Hood and D. Heald (Eds), *Transparency: The Key to Better Governance?*: Proceedings of the British Academy, Oxford University Press, pp.25-43. (disponível: <http://www.davidheald.com/publications/healdvarieties.pdf>).
- Kussim, E. S., Hussin, H. (2010). *Public e-Procurement: A Research Synthesis*. Presented at the International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, IEEE Computer Society. (disponível em: http://www.ieee.org/publications_standards/publications/details/conferencePaper.jsp?abstract=5444444).

- http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5432367&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fexpl%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5432367).
- Lourenço, R.P. (2013). *Transparência para accountability: uma estratégia e uma aplicação ao caso português*, Atas da Conferência de Sistemas de Informação, Universidade de Évora, Évora, Portugal, 4-5 outubro.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development]. (2016). *Corruption in Public Procurement*, Paris, OCDE.
- OCDE [Organisation for Economic Co-operation and Development]. (2009). *Principles for Integrity in Public Procurement*, Paris, OCDE. (disponível em: <http://www.oecd.org/gov/ethics/48994520.pdf>).
- Oliveira, L.M., Amorim, P.P. (2001). *Public e-procurement*, International Financial Law Review, 20, 3, pp. 43–47.
- Panayiotou, N., Gayialis, S., Tatsiopoulou, I. (2004). *An e-procurement system for governmental purchasing*, International Journal of Production Economics, 90, pp. 79–102. (disponível em: http://elogistics.lhu.edu.tw/may/course/93_1/mid_term/MBA/EC%E6%9C%9F%E4%B8%AD%E5%A0%B1%E5%91%8A/%E6%9B%BE%E7%8E%89%E7%93%8A%20G93220118/governmentpurchasing.pdf).
- Ramanujam, P. G. (2012). *E-Government: Strategies for Successful e-procurement*, International Journal of Engineering and Management Sciences, 3 1, pp. 53-59. (disponível em: [http://scienceandnature.org/IJEMS-Vol3\(1\)-Jan2012/IJEMS_V3\(1\)8.pdf](http://scienceandnature.org/IJEMS-Vol3(1)-Jan2012/IJEMS_V3(1)8.pdf)).
- Ronchi, et al. (2010). *What is the value of an IT e-procurement systems?*, Journal of Purchasing & Supply Management, 16, pp. 131-140. (disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230888505_What_is_the_value_of_an_IT_e-procurement_system).
- Rose-Ackerman, S. (2002). *Corrupção e Governo*, Prefácio.
- Schoenherr, T., Tummala, V.M.R. (2007). *Electronic procurement: a structured literature review and directions for future research*, International Journal of Procurement Management, 1 1/2, pp. 8-37. (disponível em: <https://www.deepdyve.com/lp/inderscience-publishers/electronic-procurement-a-structured-literature-review-and-directions-84huqh0vZn>).
- Talero, E. (2001). *Electronic Government Procurement: Concepts and Country Experiences*. The World Bank.

As assimetrias regionais na construção da Sociedade da Informação em Portugal

The regional asymmetries in building the Information Society in Portugal

Luís Miguel Ferreira, Universidade do Minho, Portugal, mail@luismiguelferreira.pt

Luís Amaral, Universidade do Minho, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt

Resumo

São notórias as assimetrias regionais existentes na construção da Sociedade da Informação no panorama internacional. Vários estudos e organismos internacionais publicam informação estatística e análises que apontam para um atraso significativo dos países em vias de desenvolvimento em relação aos países desenvolvidos, por exemplo. Por outro lado, Portugal, considerado com um todo, apresenta algum atraso em relação à linha da frente dos países mais avançados, quer no contexto internacional quer mesmo no contexto europeu. São também evidentes as assimetrias regionais existentes no nosso país em várias áreas do desenvolvimento, sendo que o Índice Digital Regional (IDR) publicado entre 2012 e 2015, continua a confirmar a existência de severas assimetrias regionais, em Portugal, em termos de construção da Sociedade da Informação. A região de Lisboa é mesmo a única que continua a posicionar-se à frente da média apurada para Portugal.

Palavras-chave: IDR; Sociedade da Informação; assimetrias regionais.

Abstract

Are notorious the regional asymmetries in building the information society in the international arena. Several studies and international bodies publish statistical information and analyzes that point to a significant gap between the developing and developed countries, for example. On the other hand, Portugal considered as a whole, presents some gaps relative to the forefront of the most advanced countries, or in the international context or even in the European context. Are also evident existing regional disparities in our country in various areas of development. The Regional Digital Index (RDI) published between 2012 and 2015 continues to confirm the existence of severe regional asymmetries in Portugal, in terms of construction of the Information Society. The Lisbon region is really the only one that continues to position itself ahead of the average calculated for Portugal.

Keywords: RDI; Information Society; regional asymmetries

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de Portugal tem decorrido sem evitar a existência de assimetrias regionais num conjunto importante de áreas concretas. São várias as evidências desta realidade estudada, aliás, em inúmeros contextos, desde a questão da produção e distribuição da riqueza produzida no nosso país, poder de compra, passando pela concentração populacional e por questões mais concretas como o acesso à saúde, à educação ou à cultura. Há muito que a literatura empírica sublinha a realidade socioeconómica assimétrica que

Portugal apresenta, contrastando sobretudo litoral e interior, mas também “Norte” e “Sul” [Silva & Ribeiro 2013], embora ao nível das NUTs II¹ essas assimetrias sejam igualmente evidentes.

Importaria, portanto, perceber até que ponto o desenvolvimento da Sociedade da Informação em Portugal está a ser desencadeado sem ter ou não em atenção os “valores da equidade, da coesão nacional e da solidariedade regional” [Ferreira & Amaral 2015]. Foi dessa necessidade que surgiu a criação e desenvolvimento do Índice Digital Regional (IDR), um índice composto construído no âmbito de um projeto de doutoramento concluído em 2014 que pretendia, precisamente, ir no sentido da “compreensão da realidade da Sociedade da Informação nas sete regiões NUTs II portuguesas, comparando-as e contrastando-as” [Ferreira 2014].

A primeira edição do IDR, cujos indicadores, na sua maioria, se reportavam ao ano de 2012, apontava já para uma supremacia da região da Área Metropolitana de Lisboa bastante evidente e significativa (na altura ainda designada por Região de Lisboa, embora a área de abrangência fosse exatamente a mesma da atual, no seguimento da revisão por parte do INE). A edição relativa a 2015, a quarta que acaba de ser alvo de publicação, apesar de contar atualmente com 105 indicadores (mais 32 do que o total dos que foram utilizados na primeira edição do índice), continua a confirmar a total supremacia da região da Área Metropolitana de Lisboa em relação às restantes regiões NUTs II portuguesas, não só no *score* final do IDR, bem como no *score* apurado para os quatro sub-índices que constituem o IDR (Contexto, Infraestrutura, Utilização e Impacto).

O presente artigo, para além de abordar os principais aspetos metodológicos inerentes ao IDR, apresenta os resultados mais relevantes do IDR 2015, cuja publicação ocorreu em junho de 2016².

2. ASSIMETRIAS NA CONSTRUÇÃO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO CONTEXTO INTERNACIONAL

Uma sociedade em que parte significativa da população se encontra excluída dos benefícios das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), é uma sociedade insegura e que corre perigo de desintegração [ITU & UNCTAD 2007], para além de que estar à margem da sociedade em rede terá desvantagens sociais e económicas para os cidadãos e para as empresas [Gaul & Messinger 2002]. Isto quer dizer que os cidadãos alheados da utilização da Internet, por exemplo, estão potencialmente fragilizados na sua qualidade de vida e condicionados no exercício da sua própria cidadania.

Ora, uma das discussões recorrentes nos dias atuais centra-se em torno do afastamento de uma significativa franja da população de todo o processo de acesso e utilização das TIC [Ferreira & Amaral 2015], em particular da Internet mas também de outras tecnologias importantes tais como computadores, telemóveis [Vehovar, Sicherl et al 2006], entre outras.

¹ Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos, cuja composição atual está disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=230205992&PUBLICACOESmo_do=2

² Relatório técnico disponível em <http://hdl.handle.net/1822/42161>

Segundo a International Telecommunication Union (ITU), estima-se que 2015 existissem 3.174 milhões de utilizadores de Internet, valor que representa um aumento de 540% em relação a 2001 (que registava 495 milhões de utilizadores de Internet). Apesar deste aumento bastante significativo registado nos últimos 15 anos, a verdade é que o mundo ainda não conseguiu esbater totalmente (embora se verifiquem numa dimensão mais reduzida) as enormes desigualdades no acesso, pelo que ainda existe uma grande faixa da população mundial que se mantém à margem deste expediente básico na sociedade da informação que constitui o acesso e a utilização da Internet. Na verdade, segundo a ITU, 57 em cada 100 indivíduos, em 2015 ainda não eram utilizadores de Internet. Em 2001, os indivíduos que não utilizavam a Internet eram 92 em cada 100.

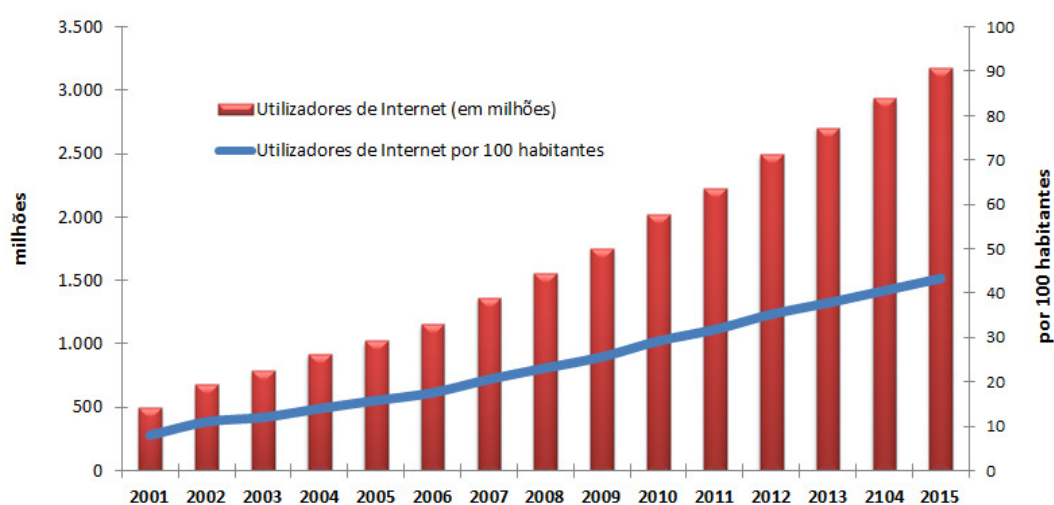


Figura 1 – Utilizadores de Internet (total e por 100 habitantes, 2001-2015). Fonte: ITU World Telecommunication / ICT Indicators database

Por outro lado, se olharmos para as diferenças entre os números registados nos países desenvolvidos e nos países em vias de desenvolvimento, as assimetrias são absolutamente evidentes.

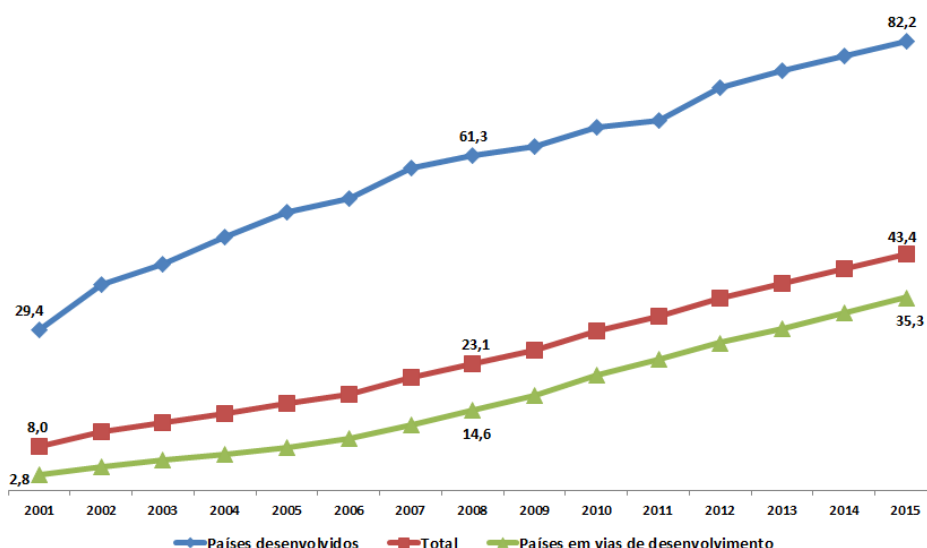


Figura 2 – Utilizadores de Internet por 100 habitantes (2001-2015), por grupos de países por nível de desenvolvimento.

Fonte: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

Conforme se pode verificar na Figura 2, enquanto que nos países desenvolvidos 82 em cada 100 indivíduos utilizam Internet, nos países em vias de desenvolvimento esse número, por cada 100 indivíduos, desce drasticamente para 35, um valor inferior ao valor médio registado para o total dos países (onde 43 em cada 100 são utilizadores de Internet).

Por seu turno, se olharmos para as regiões mundiais caracterizadas pela ITU, verificamos a mesma tendência. Apesar de em número absoluto na região da Ásia e Pacífico se registarem o maior número de utilizadores de Internet (1.506 milhões), a verdade é que nessa região estamos a falar de apenas de 37 utilizadores de Internet em cada 100 indivíduos. Por outro lado, na Europa, 78 em cada 100 indivíduos são utilizadores de Internet, embora, em termos absolutos, o número estimado para os utilizadores de Internet seja menos de um terço do registado na Ásia Pacífico.

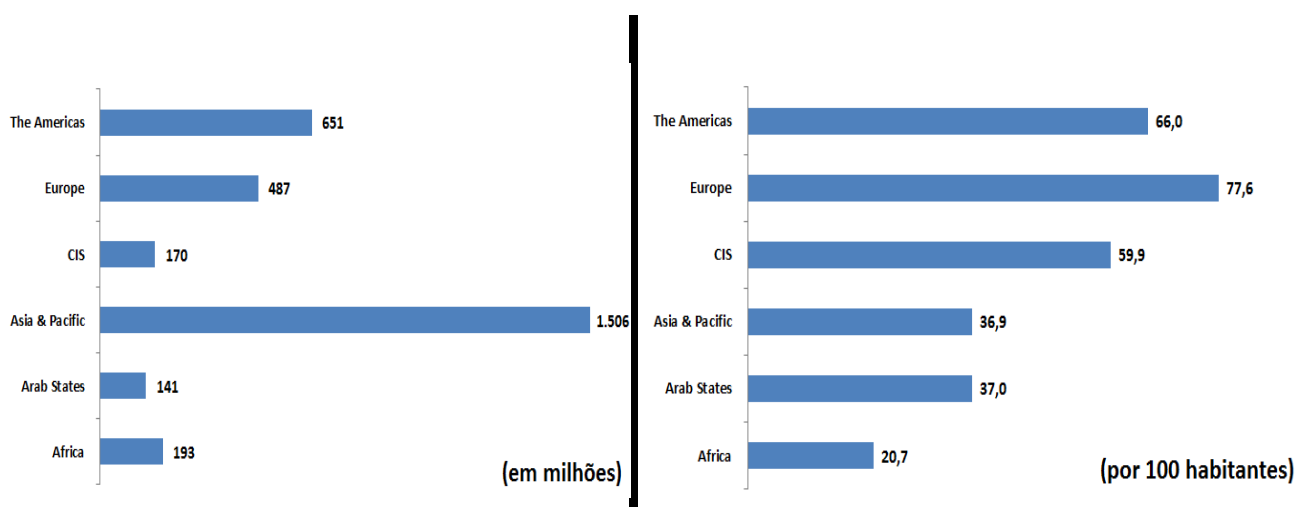


Figura 3 – Utilizadores de Internet, em milhões e por 100 habitantes (2015), por regiões mundiais.

Fonte: ITU World Telecommunication / ICT Indicators database³

Já no contexto europeu, se considerarmos os utilizadores de Internet na população entre os 16 e os 74 anos, verificamos igualmente grandes discrepâncias. Segundo os dados referentes a 2015 reportados pelo Eurostat⁴, enquanto que no Luxemburgo, 97% dos indivíduos utilizam a Internet, na Roménia são apenas 56% os utilizadores dessa tecnologia. Em Portugal 69% dos indivíduos são utilizadores de Internet, um valor bem abaixo da média da UE28 que regista para o mesmo indicador 79%. Esta análise pode, inclusivamente, ser realizada de forma ainda mais fina (Figura 4). Apesar destes números registados para o conjunto dos 28 países da União Europeia, existe uma região (NUT II) na Bulgária que apresenta uma taxa de utilizadores de Internet de 42%. Por outro lado, apesar do desempenho relativamente fraco de Portugal no contexto da UE28, a região da Área Metropolitana de Lisboa (NUT II) compara relativamente bem com o panorama médio europeu, registando uma taxa de 79% (o mesmo valor da média da UE28).

Isto quer dizer que para conhecermos com maior profundidade o panorama português no que concerne, em particular, ao nível de utilização da Internet e, de uma forma mais genérica, ao envolvimento do nosso país na Sociedade da Informação, precisamos de conhecer o comportamento e as especificidades das regiões portuguesas nessa matéria.

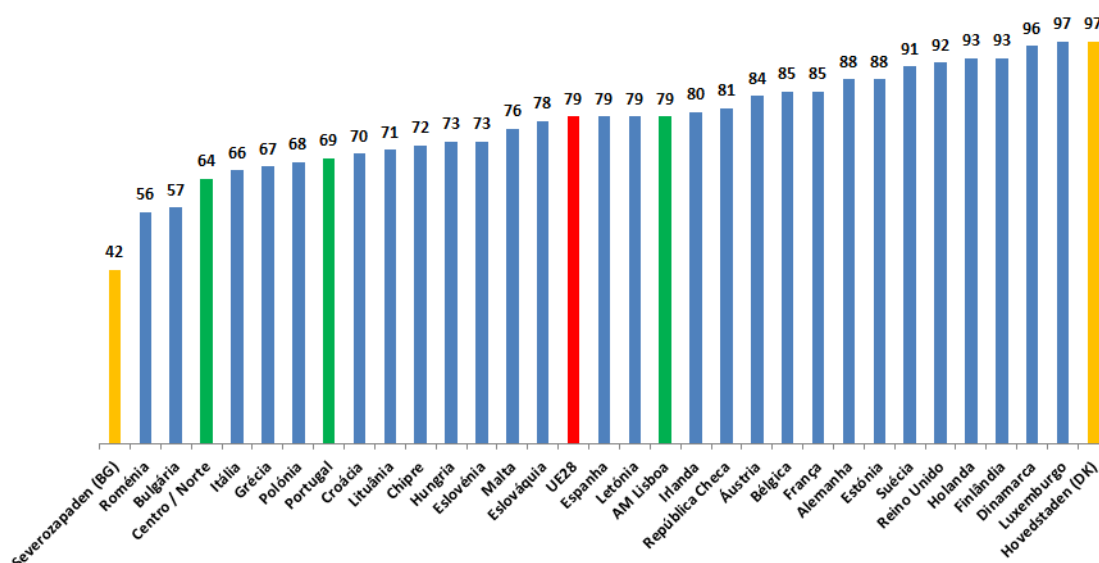


Figura 4 – Utilizadores de Internet (2015), em percentagem. Fonte: Eurostat

Importa ainda fazer uma breve referência ao posicionamento de Portugal no contexto europeu em termos de desenvolvimento da Sociedade da Informação, utilizando para tal os resultados do *The Digital Economy and Society Index* (DESI)⁵. Trata-se de um índice compósito publicado anualmente pela Comissão Europeia que

³ <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/definitions/regions.aspx>

⁴ Disponíveis em <http://tinyurl.com/gkofz6g>

⁵ Resultados disponíveis em <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

congrega indicadores relevantes no desempenho digital da Europa e que vem acompanhando a evolução dos 28 Estados Membros da União Europeia em termos de competitividade digital. Saliente-se que o DESI é composto por cinco dimensões principais que, por sua vez, estão divididas em doze sub-dimensões que agrupam indicadores individuais, a saber: conectividade, Capital Humano, Utilização da Internet, Integração da tecnologia Digital e Serviços Públicos Digitais.

A aplicação desta metodologia à realidade regional portuguesa não se mostra de todo possível uma vez que não existe informação estatística desagregada em NUTs II para grande parte dos indicadores utilizados no cálculo do índice que o permita fazer. Esta limitação, aliás, deveria levar a uma reflexão nacional sobre o sistema estatístico nacional, no sentido de se obter a informação que permita, não só neste caso como também noutros casos de outros rankings igualmente relevantes já existentes no panorama internacional, a aplicação da respetiva metodologia à realidade regional portuguesa. Pese embora a importância de termos o retrato nacional do nosso país como um todo, seria importante fazer um *zoom* à realidade regional portuguesas que, como sabemos, apresenta assimetrias numa grande parte dos indicadores de desenvolvimento.

Neste índice, tal como se pode verificar na Figura 5 apresentada abaixo, Portugal, com um *score* agregado de 0.53, apresenta-se no meio da tabela (14ª posição no conjunto dos atuais 28 Estados Membros da União Europeia), com um desempenho ligeiramente acima da média da UE28 (que regista um *score* de 0.519). Na liderança da tabela encontra-se a Dinamarca (*score* de 0.68) e, em último lugar, a Roménia (com um *score* de 0.35).

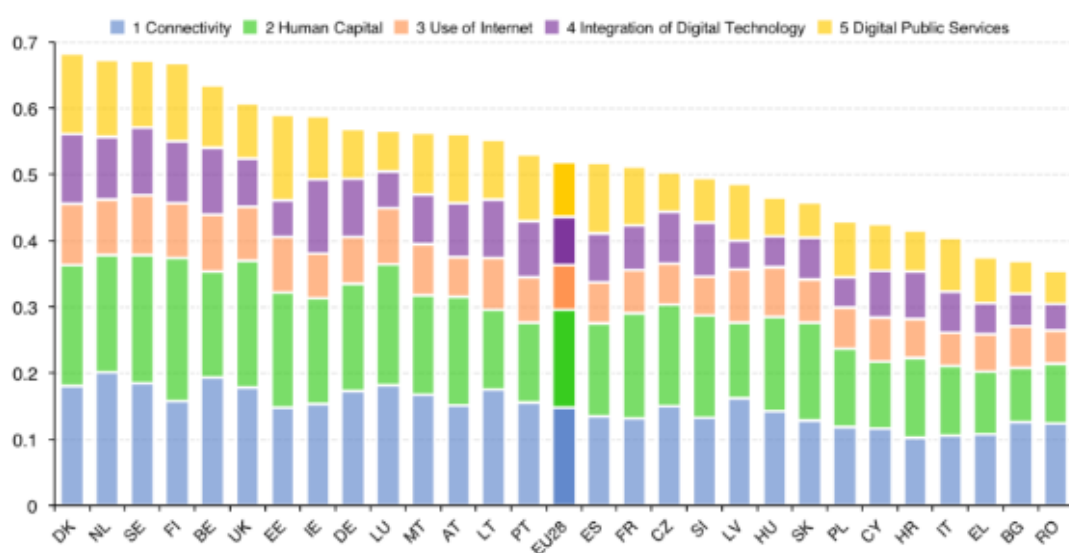


Figura 5 – Posicionamento de Portugal no contexto da UE28 no DESI (The Digital Economy and Society Index 2016).

Fonte: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

Por outro lado, Portugal apresenta-se acima da média da UE28 e o seu crescimento foi superior ao da UE28 no último ano (foi o 2º maior crescimento), como se pode verificar no gráfico da Figura 6.

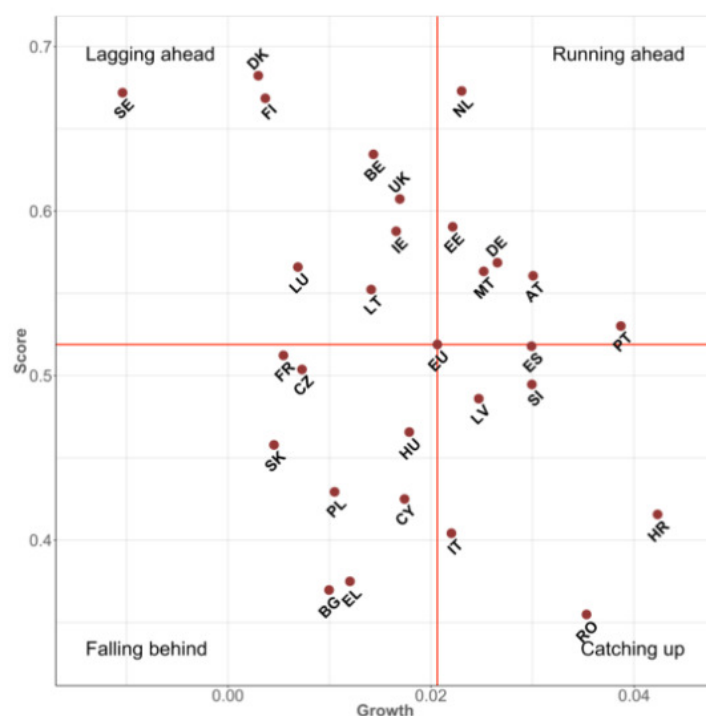


Figura 6 – Posicionamento de Portugal no contexto da UE28 no DESI (The Digital Economy and Society Index 2016) e crescimento entre as edições 2015 e 2016. Fonte: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

O pior desempenho de Portugal verifica-se na vertente Capital Humano, apesar do enorme progresso registado no último ano, tal como se pode verificar na Figura 7.

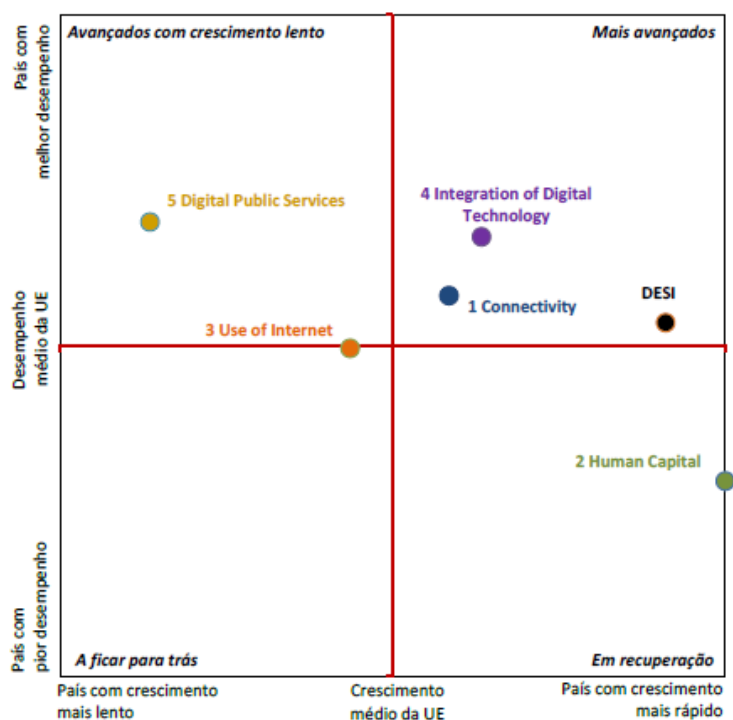


Figura 7 – Posicionamento de Portugal nas cinco componentes do DESI (The Digital Economy and Society Index 2016) e crescimento entre as edições 2015 e 2016 nas mesmas cinco componentes.

Fonte: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

3. O ÍNDICE DIGITAL REGIONAL (IDR)

Portugal vive, desde sempre, com a realidade da existência de assimetrias regionais. A região da Área Metropolitana de Lisboa encontra-se, em inúmeros indicadores e áreas de desenvolvimento, numa posição de grande superioridade em relação às restantes regiões NUTs II portuguesas. Aliás, os fundos comunitários que estão à disposição do país para esbater tais assimetrias, parecem contribuir muito pouco para o processo de convergência regional em Portugal [Santos 2013].

Um exemplo ilustrativo dessa superioridade da Área Metropolitana de Lisboa em relação às restantes regiões NUTs II portuguesas é, desde logo, aquele que se refere ao PIB (Produto Interno Bruto) nacional, desagregado em NUTs II. Se considerarmos a média nacional como sendo 100 (Figura 8), apenas a região de Lisboa se apresenta com um desempenho acima desse valor, o que, só por si, deturpa, de certa forma, a realidade portuguesa, onde as assimetrias são evidentes.

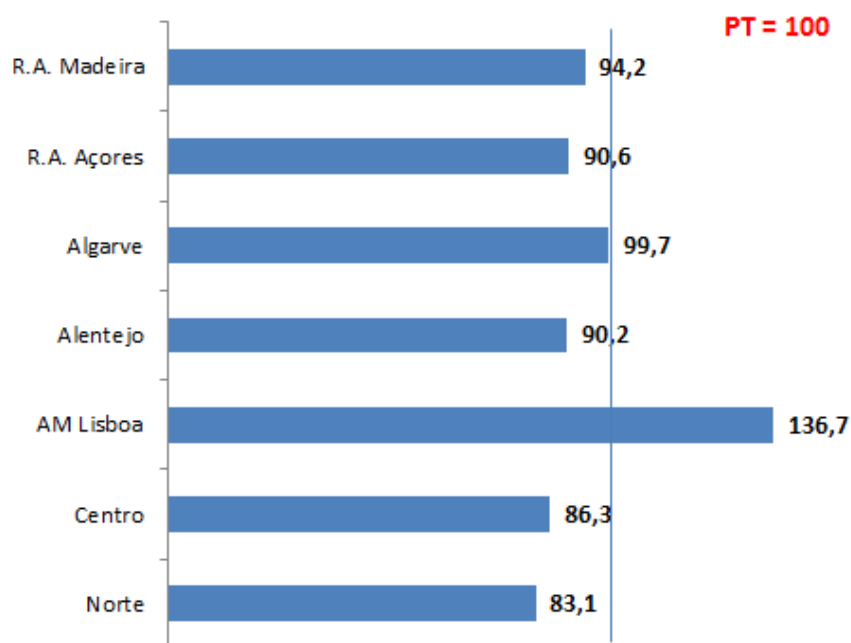


Figura 8 – PIB por habitante, a preços correntes (2014), por regiões NUTs II (Portugal=100). Fonte: INE e Eurostat

Importaria, portanto, perceber até que ponto o desenvolvimento da Sociedade da Informação em Portugal está a ser desencadeado sem ter ou não em atenção os “valores da equidade, da coesão nacional e da solidariedade regional” [Ferreira & Amaral 2015]. Foi com esse intuito que foi criado o Índice Digital Regional.

3.1. Metodologia utilizada no cálculo do IDR

O instrumento criado para o efeito, designado por Índice Digital Regional (IDR) e até então inexistente, tendo como principal finalidade a identificação e medição do nível das assimetrias regionais existentes no processo de construção da Sociedade da Informação em Portugal, baseia-se num índice compósito que congrega informação estatística decorrente de 105 indicadores (na edição anterior foram 79 indicadores e na versão inicial eram apenas 73) para os quais se encontram valores desagregados ao nível regional considerado (as sete regiões NUTs II, a saber: Norte, Centro, Área Metropolitana de Lisboa⁶, Alentejo, Algarve, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira) [Ferreira & Amaral 2016]. Naturalmente que outras divisões do território poderiam ter sido consideradas. No entanto, face ao nível da disponibilidade da informação estatística, o nível de desagregação que se escolheu para realização da presente investigação foi o das NUTs II, coincidentes, aliás, com o nível europeu em que se encontram indicadores desagregados. Outro tipo de desagregação tal como “litoral e interior” não permitiria obter informação estatística desagregada que permitissem o desenvolvimento desta investigação.

Sub-índice	Nº (2015)	Nº (2014)	Nº (2013)	Nº (2012)
Contexto	37	26	24	24
Infraestrutura	15	11	11	11
Utilização	39	35	32	32
Impacto	14	7	6	6
	105	79	73	73

Tabela 1 – Evolução do número total de indicadores por sub-índice (2012-2015)

Todos os indicadores são arrumados em quatro sub-índices (Contexto, Infraestrutura, Utilização e Impacto), para os quais é, igualmente, calculado o respetivo *score* parcial. Cada indicador utilizado no índice é normalizado numa escala entre 0 e 1, sendo que cada um dos 105 indicadores tem o mesmo peso no respetivo sub-índice, assim como cada um dos quatro sub-índices tem o mesmo peso no *score* final do IDR [Ferreira & Amaral 2014]. Na verdade, a metodologia utilizada para o cálculo do IDR e dos quatro sub-índices mantém-se inalterada, pese embora a introdução de novos indicadores nas edições mais recentes que concorrem para tais cálculos⁷.

A designação de IDR 2015 (a última edição do índice que, neste momento, se encontra em fase de publicação) decorre do facto dos indicadores utilizados no cálculo do IDR se reportarem ao ano anterior ao da sua publicação (2015), ou, nos casos em que não existem, a anos anteriores.

Na Figura 9 apresenta-se a distribuição, em percentagem, dos 105 indicadores utilizados no cálculo do IDR pelos quatro sub-índices.

⁶ A partir da presente edição a região NUT II de Lisboa passou a designar-se por Área Metropolitana de Lisboa, embora a abrangência geográfica se tenha mantido inalterada.

⁷ Mais informações no que concerne à metodologia utilizada para o cálculo do IDR, bem como para os *scores* parciais dos sub-índices consultar disponíveis em <http://hdl.handle.net/1822/33363>. O mesmo para o racional que levou à criação dos quatro sub-índices e respetiva composição.

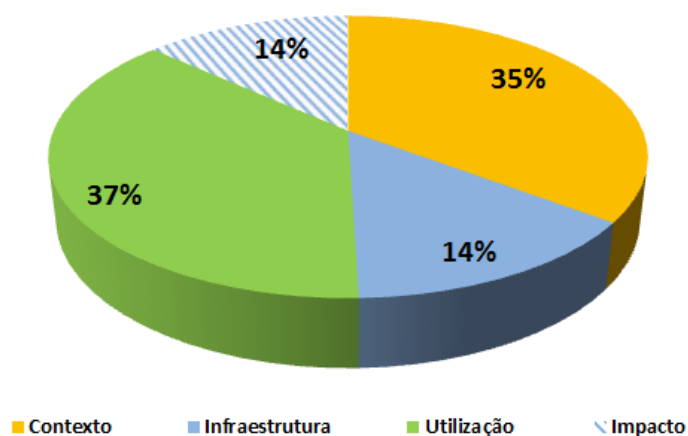


Figura 9 – Distribuição do total de indicadores por sub-índice, em percentagem (IDR 2015)

3.2. Resultados do IDR 2015

Do posicionamento das sete regiões no ranking do IDR, para além da manutenção da região AM Lisboa na primeira posição (o que já se verificou em todas as edições anteriormente publicadas), há a referir a subida da região Norte para a 3ª posição, por troca da região do Algarve que desce para o 4º lugar. Assim, depois da região Centro, que ocupa a 2ª posição, surge o Norte na 3ª posição e o Algarve na 4ª posição. Em 5º lugar posiciona-se o Alentejo, seguido dos Açores e da Madeira que ocupa a última posição.

Sublinhe-se que a região da AM Lisboa continua a ser a única das sete regiões a conseguir um *score* (0,7844) acima da média apurada para Portugal (0,5240), o que revela, de forma inequívoca, a supremacia desta região em relação às restantes. Estes resultados, confirmando esta supremacia de Lisboa em relação às restantes regiões portuguesas, sublinham ainda as assimetrias existentes no nosso país ao nível da construção da Sociedade da Informação. A Figura 10 apresenta o *score* final obtido pelas sete regiões NUTs II e pela média nacional, na edição do IDR 2015.

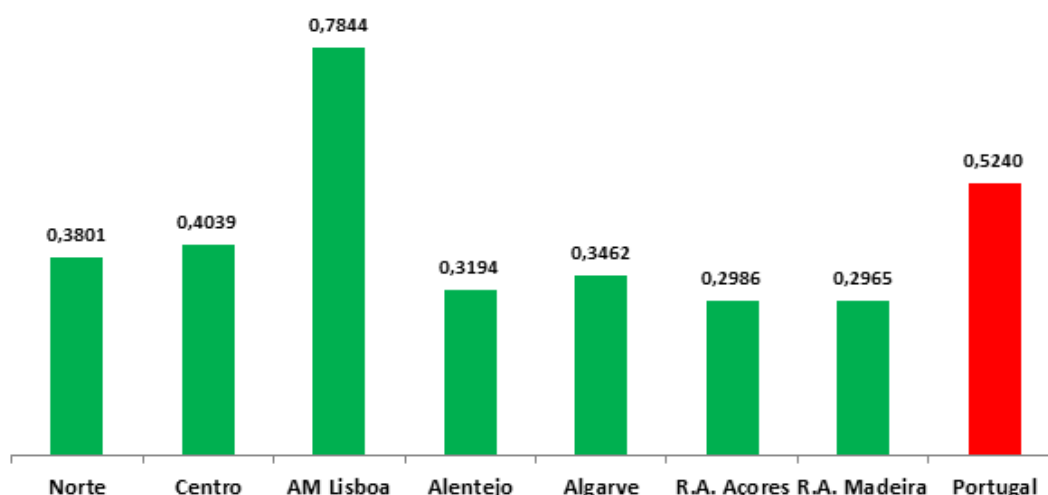


Figura 10 – Score final obtido pelas regiões NUTs II e pela média nacional no IDR 2015

Esta hegemonia da AM Lisboa em relação às restantes regiões portuguesas tem sido uma constante deste a primeira edição do Índice Digital Regional. Na Figura 11, que confirma isso mesmo, apresenta-se o *score* final obtido pelas sete regiões NUTs II e pela média nacional, nas quatro edições já publicadas até ao momento (edições do IDR 2015, IDR 2014, IDR 2013 e IDR 2012).

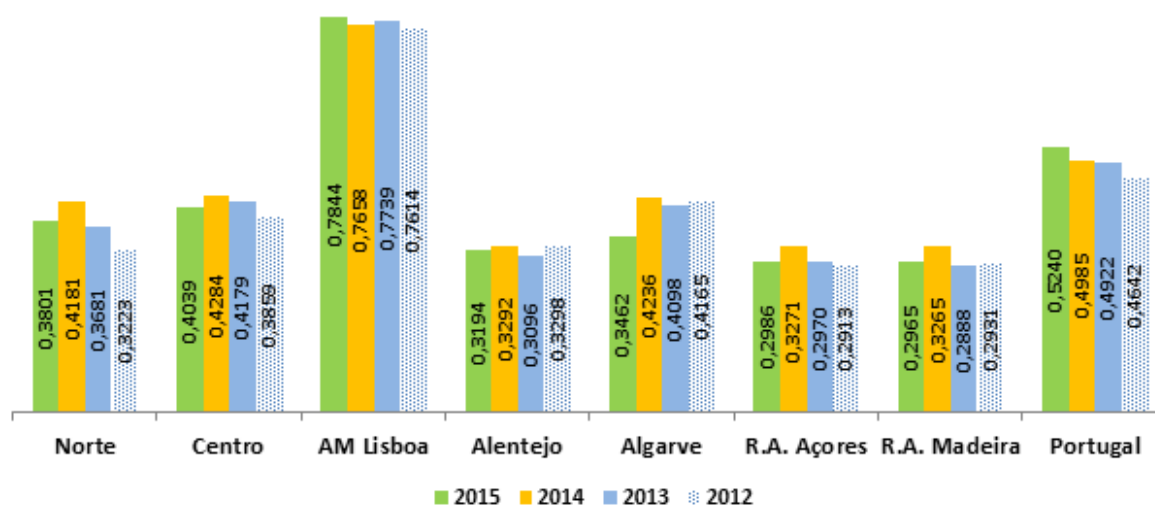


Figura 11 – Score final obtido pelas regiões NUTs II e pela média nacional (edições IDR 2015, IDR 2014, IDR 2013 e IDR 2012)

Por outro lado, as regiões que se apresentam abaixo da média nacional (todas excepto a AM Lisboa) viram, entre 2014 e 2015 o seu *score* no IDR afastar-se da média nacional que, por sua vez, se aproximou ligeiramente da região da AM Lisboa. Este decréscimo está, de certa forma, associado à introdução de novos indicadores e à metodologia utilizada nos cálculos dos índices. A Figura 12 mostra o desempenho das sete regiões NUTs II em relação à média nacional (Portugal = 100).

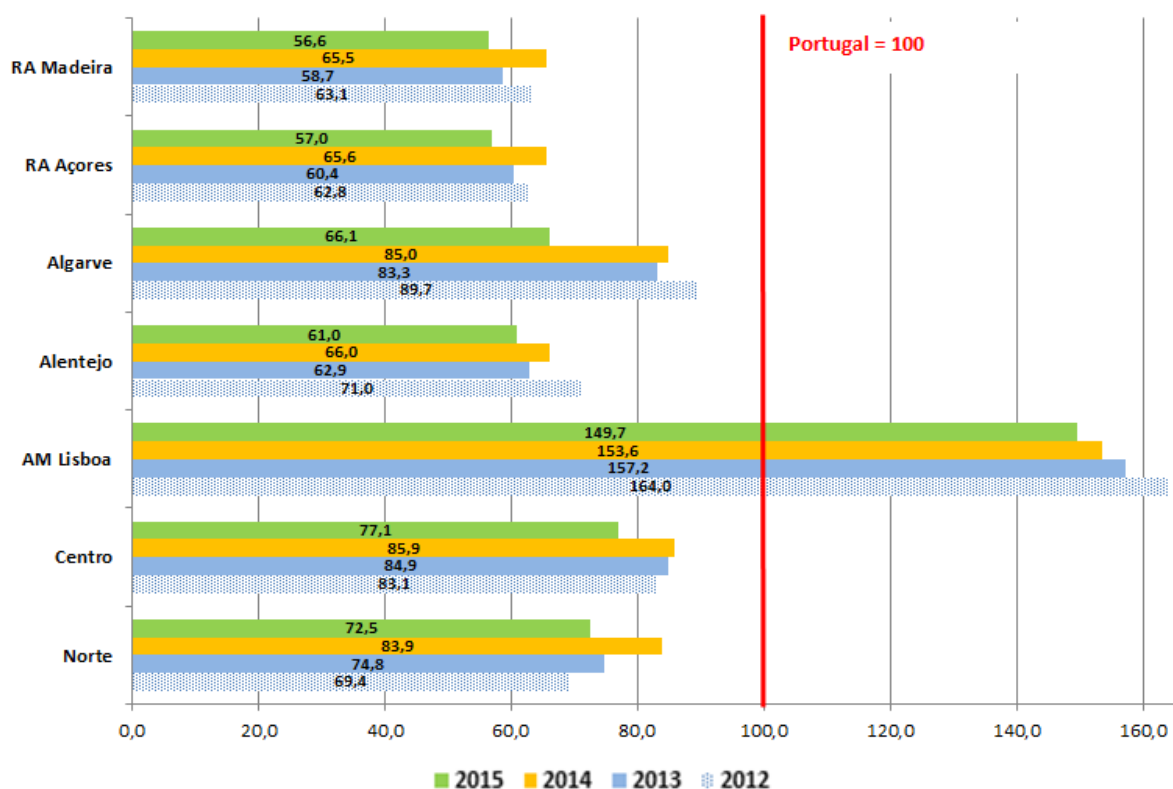


Figura 12 – Desempenho das sete regiões em relação à média nacional (Portugal = 100). (IDR 2015, IDR 2014, IDR 2013 e IDR 2012).

Nos quatro sub-índices que compõem o IDR (Contexto, Infraestruturas, Utilização e Impacto), a região AM Lisboa apresenta-se, em todos eles, na posição de liderança face às restantes regiões portuguesas, sendo que nos sub-índices Contexto e Impacto, a Região AM Lisboa é mesmo a única região que se posiciona acima da média nacional (tal como acontece no índice global do IDR). A distância de todas as regiões à região de Lisboa é bastante significativa em cada um dos quatro sub-índices, tal como se pode verificar pela observação da Figura 13.

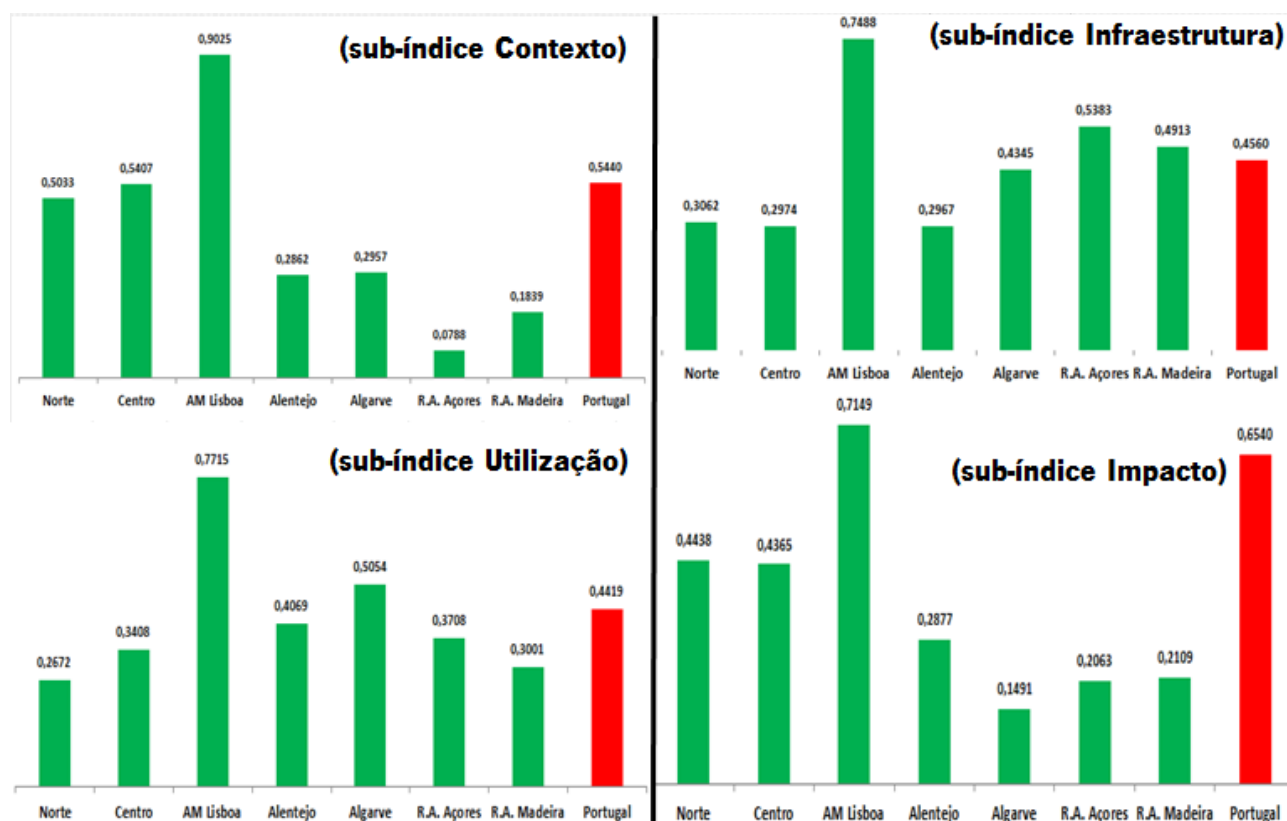


Figura 13 – Desempenho das sete regiões em cada um dos quatro sub-índices. (IDR 2015, IDR 2014, IDR 2013 e IDR 2012).

A tabela seguinte regista o *score* e o posicionamento obtidos por cada uma das 7 regiões NUTs II portuguesas e média portuguesa no IDR e em cada um dos 4 sub-índices. Como se verifica, a supremacia de Lisboa é igualmente evidente em todas as componentes do índice, quer em termos de *score*, quer em termos de posicionamento no ranking.

	IDR		Contexto		Infraestrutura		Utilização		Impacto	
	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
Norte	0,3801	3	0,5033	3	0,3062	5	0,2672	7	0,4438	2
Centro	0,4039	2	0,5407	2	0,2974	6	0,3408	5	0,4365	3
AM Lisboa	0,7844	1	0,9025	1	0,7488	1	0,7715	1	0,7149	1
Alentejo	0,3194	5	0,2862	5	0,2967	7	0,4069	3	0,2877	4
Algarve	0,3462	4	0,2957	4	0,4345	4	0,5054	2	0,1491	7
R.A. Açores	0,2986	6	0,0788	7	0,5383	2	0,3708	4	0,2063	6
R.A. Madeira	0,2965	7	0,1839	6	0,4913	3	0,3001	6	0,2109	5
Portugal	0,5240		0,5440		0,4560		0,4419		0,6540	

Tabela 2 – Score e posicionamento obtido por cada uma das regiões NUTs II no IDR 2015 e em cada um dos sub-índices

O mapa apresentado na Figura 14 ilustra o desempenho das sete regiões NUTs II portuguesas, de acordo com o *score* que cada uma delas obteve no IDR. Tal como se pode verificar, a região da AM Lisboa obteve desempenho muito superior ao das restantes regiões.

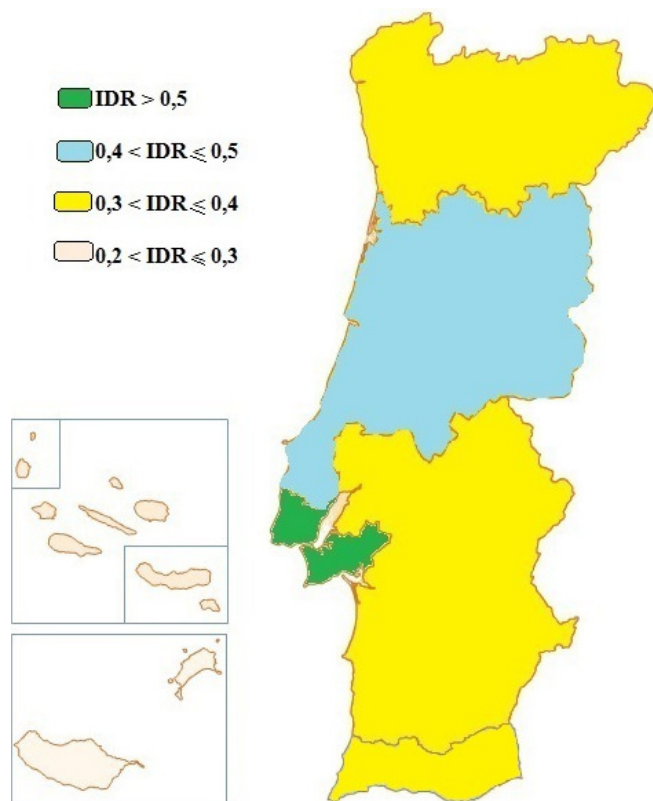


Figura 14 – Mapa com a distribuição dos scores obtidos no IDR 2015.

Esta tendência foi-se verificando desde a primeira edição, embora nesta última as assimetrias se tenham agravado e aproximado da verificada na 1ª edição do estudo. Refira-se ainda que, no caso de não se terem introduzido novos indicadores para além dos apenas 79 utilizados na edição anterior, não havia qualquer alteração no posicionamento das sete regiões no IDR. A única alteração que se verificaria era no sub-índice Infraestrutura em que a região Norte passaria a ocupar a 7ª posição por troca com o Alentejo que ocuparia a 5ª posição. Ora, a introdução de novos indicadores não traz significativas alterações ao desempenho das várias regiões caso se utilizassem apenas os da edição anterior, se bem que face à metodologia utilizada no cálculo do IDR e dos sub-índices⁸, estamos perante um retrato mais fino.

⁸ Para mais informações relativamente à metodologia utilizada no cálculo do IDR, consultar <http://hdl.handle.net/1822/33363>
16ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI'2016)

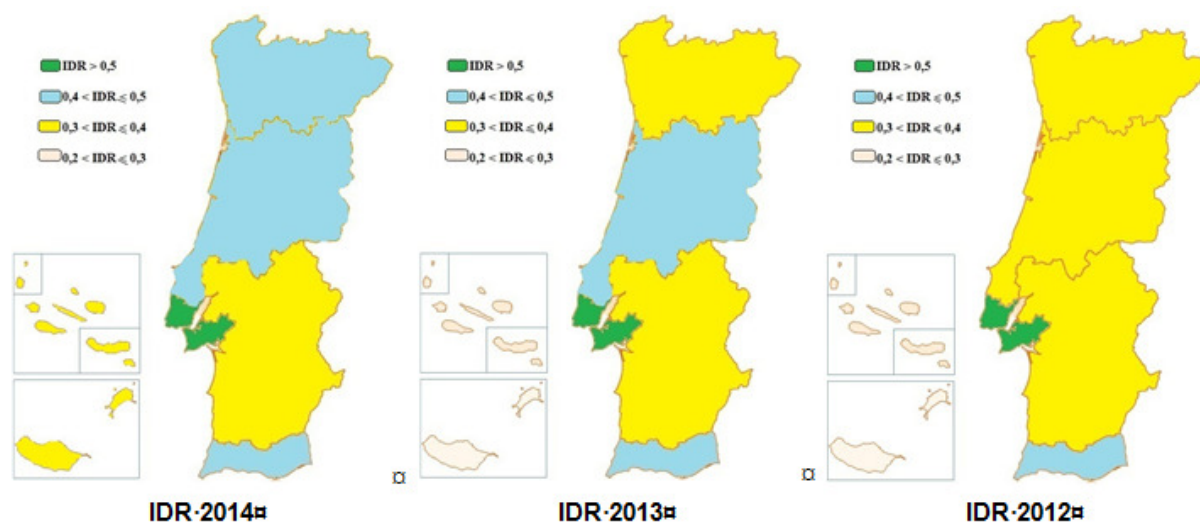


Figura 15 – Mapas com a distribuição dos scores obtidos nos IDR2014, IDR2013 e IDR 2012 pelas sete regiões NUTs II portuguesas

A tabela seguinte regista o *score* e posicionamento obtidos por cada uma das sete regiões NUTs II portuguesas e pela média portuguesa no IDR 2015, bem como em todas as edições anteriores.

	2015		2014		2013		2012	
	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
Norte	0,3801	3	0,4181	4	0,3681	4	0,3223	5
Centro	0,4039	2	0,4284	2	0,4179	2	0,3859	3
AM Lisboa	0,7844	1	0,7658	1	0,7739	1	0,7614	1
Alentejo	0,3194	5	0,3292	5	0,3096	5	0,3298	4
Algarve	0,3462	4	0,4236	3	0,4098	3	0,4165	2
RA Açores	0,2986	6	0,3271	6	0,2970	6	0,2913	7
RA Madeira	0,2965	7	0,3265	7	0,2888	7	0,2931	6
Portugal	0,5240		0,4985		0,4922		0,4642	

Tabela 3 – Score e posicionamento obtidos por cada uma das regiões NUTs II e média nacional nos IDR 2015, IDR 2014, IDR 2013 e IDR 2012

4. DETALHE DOS RESULTADOS OBTIDOS REGIONALMENTE

Os resultados obtidos no país, considerado como um todo e comparando, em score final, com o desempenho obtido por cada região, não nos garantem muita informação sobre o desempenho concreto de cada uma das sete regiões NUTs II portuguesas consideradas isoladamente. Assim, importa detalhar, para o IDR e para cada um dos quatro sub-índices que o constituem, o desempenho de cada uma das regiões.

Tal como se verifica na Figura 16, a região Norte apresenta-se, no IDR e nos quatro sub-índices, abaixo da média nacional.

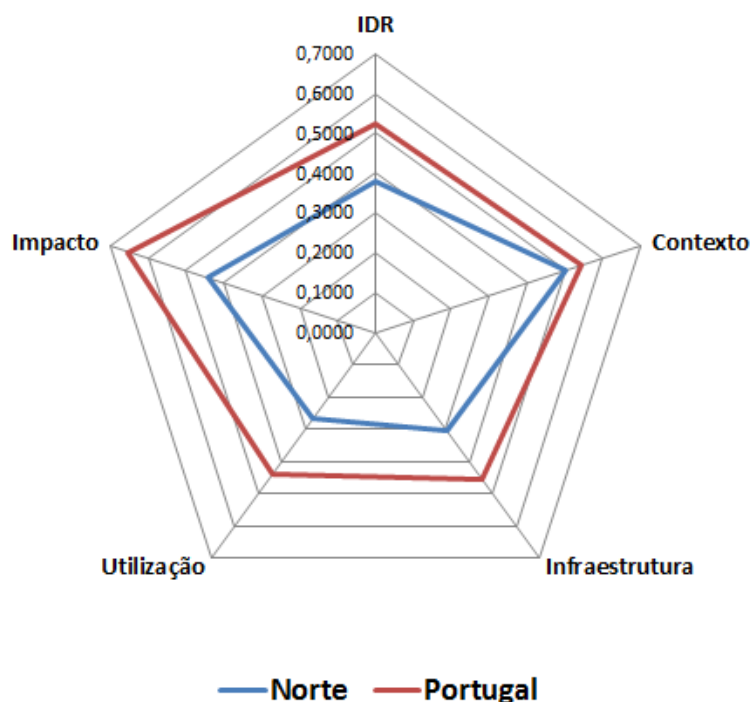


Figura 16 – Desempenho da região Norte comparativamente com a média nacional, no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Por outro lado, no sub-índice Utilização, a região Norte é mesmo a região do país com pior desempenho das sete regiões portuguesas, o que já havia ocorrido na edição anterior. No sub-índice Infraestrutura a região Norte deixou de ocupar a última posição (colocando-se agora na 5ª posição).

Refira-se ainda que a região Norte, no índice global do IDR, aparece classificada em 3º lugar, tendo subido uma posição em relação à edição anterior (2014) e duas em relação à primeira edição do estudo (2012).

Por sua vez, da Figura 17 ressalta o facto da região Centro se apresentar, nos quatro sub-índices e no IDR, abaixo da média nacional, ainda que, no sub-índice Contexto, esta região tenha obtido um *score* (0,5407) muito próximo da média nacional (0,5440).

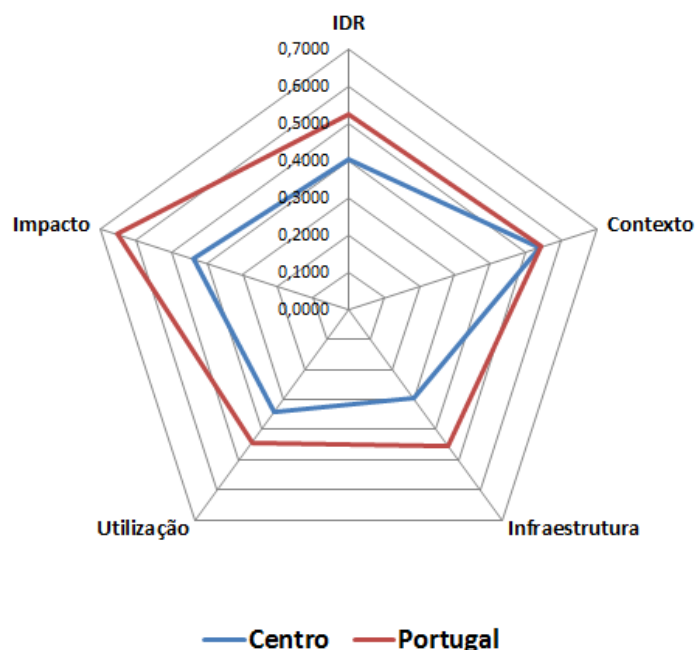


Figura 17 – Desempenho da região Centro comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

O sub-índice Infraestrutura é aquele em que a região Centro se posiciona no pior lugar (6º), o que já havia ocorrido na edição anterior.

Refira-se que a região Centro, no índice global do IDR, aparece classificada em 2º lugar, mantendo a posição desde 2013, tendo subido uma posição em relação à primeira edição (2012).

A Figura 18 regista a supremacia da região da AM Lisboa no panorama nacional, sublinhando-se o facto de se apresentar, nos quatro sub-índices e no índice global do IDR, acima da média nacional.

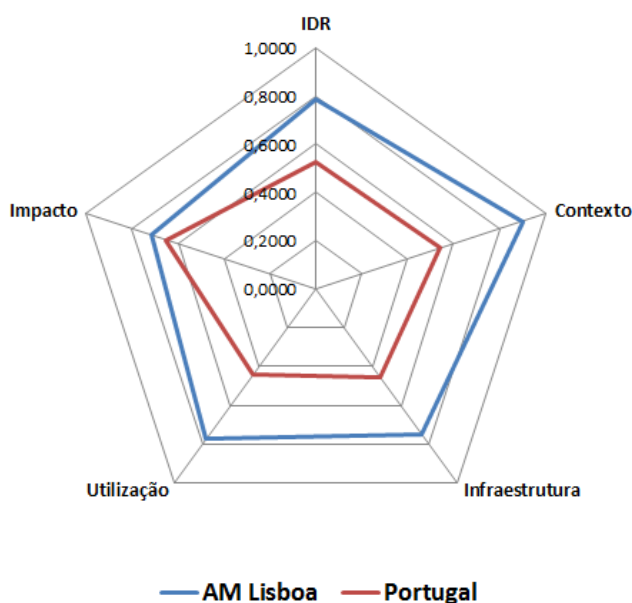


Figura 18 – Desempenho da região AM Lisboa comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Em todas as edições do IDR, a região da AM Lisboa apresenta-se sempre na 1ª posição, não apenas no IDR global, mas também em cada um dos quatro sub-índices.

Da Figura 19 ressalta o facto da região do Alentejo se apresentar, no IDR e nos quatro sub-índices, abaixo da média nacional. No sub-índice Utilização, esta região obteve um score (0,4069), o mais próximo da média nacional (0,4419).

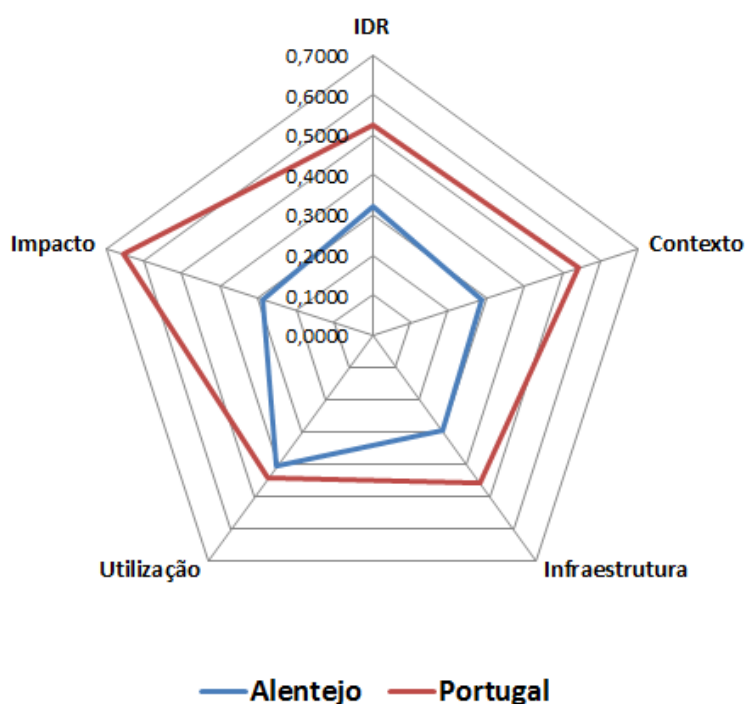


Figura 19 – Desempenho da região do Alentejo comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Por outro lado, no sub-índice Infraestrutura é mesmo a região com pior desempenho das sete, enquanto que na edição anterior tal facto ocorria no sub-índice Impacto.

Refira-se que a região do Alentejo, no IDR, aparece classificada em 5º lugar, tendo subido uma posição em relação à primeira edição (2012), ano a partir do qual tem vindo a manter a mesma posição.

A Figura 20 mostra que a região do Algarve apenas se posiciona acima da média nacional no sub-índice Utilização. No IDR e nos restantes três sub-índices, o Algarve obtém desempenhos abaixo da média nacional.

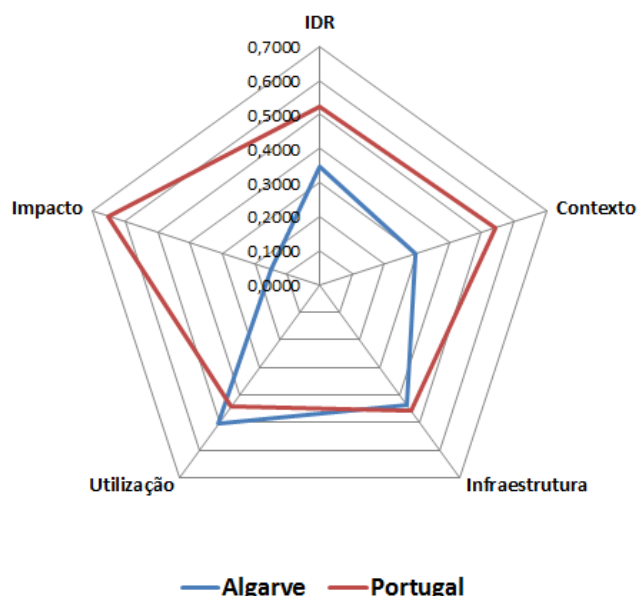


Figura 20 – Desempenho da região do Algarve comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Por outro lado, o sub-índice Impacto é aquele em que a região do Algarve se posiciona no pior lugar (7º), o último das sete regiões. A melhor posição do Algarve ocorre no sub-índice Utilização, onde consegue obter o 2º lugar.

Refira-se ainda que a região do Algarve, no IDR, aparece classificada em 4º lugar, caindo uma posição em relação à edição anterior (2014) e duas posições em relação à primeira edição (2012).

A Figura 21 mostra que a região dos Açores se posiciona acima da média nacional apenas no sub-índice Infraestrutura. No IDR e nos restantes três sub-índices, a região dos Açores obtém desempenhos abaixo da média nacional.

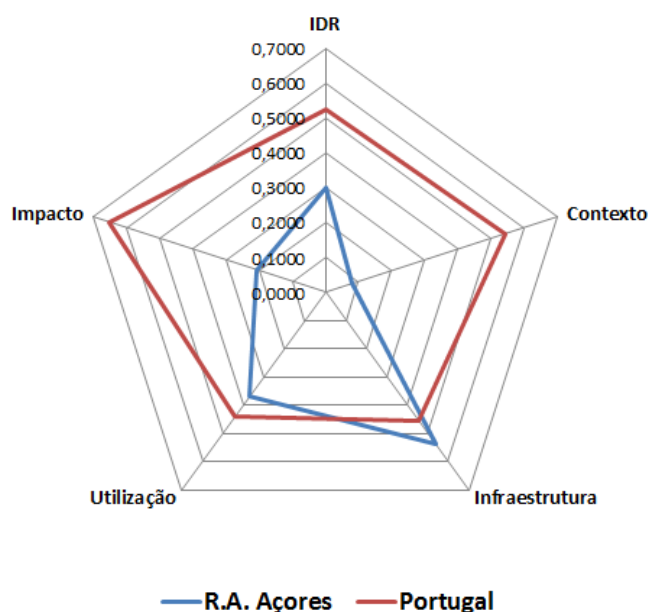


Figura 21 – Desempenho da região dos Açores comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Por outro lado, o sub-índice Contexto é aquele em que a região dos Açores se posiciona no pior lugar (7º), o último das sete regiões. A melhor posição dos Açores ocorre no sub-índice Infraestrutura, onde consegue obter o 2º lugar.

Refira-se que a região dos Açores, no IDR, aparece classificada em 6º lugar, caindo uma posição em relação à edição de 2012 (a primeira), mas mantendo a posição obtida na edição anterior (2014).

A Figura 22 mostra que a região Madeira, tal como nos Açores, se posiciona acima da média nacional no sub-índice Infraestrutura. No IDR e nos restantes três sub-índices, a região da Madeira obtém desempenhos abaixo da média nacional.

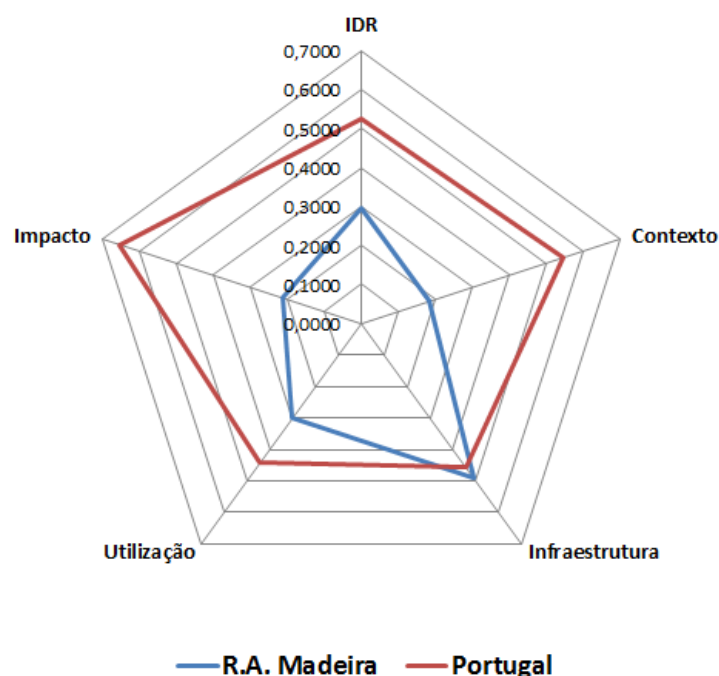


Figura 22 – Desempenho da região da Madeira comparativamente com a média nacional no IDR e nos quatro sub-índices (IDR 2015)

Por outro lado, os sub-índices Contexto e Utilização são aqueles em que a região da Madeira se posiciona no pior lugar (6º). A melhor posição da Madeira ocorre no sub-índice Infraestrutura, onde consegue obter o 3º lugar.

Refira-se que a região da Madeira, no IDR, aparece classificada na 7ª posição (a última das sete regiões), caindo uma posição em relação à primeira edição (2012), mas mantendo a posição obtida na edição anterior (2014).

5. CONCLUSÃO

Os resultados apurados para o IDR 2015 confirmam a tendência registada não só noutras áreas do desenvolvimento, mas também as que se registam nas edições anteriores do IDR: existem enormes assimetrias regionais em Portugal no processo de construção da Sociedade da Informação, onde a região da AM Lisboa se apresenta com total supremacia em relação às restantes regiões NUTs II portuguesas, assimetrias essas que se agravaram na última edição em relação à anterior. Aliás, a região da AM Lisboa é mesmo a única região portuguesa que se apresenta com desempenho acima da média nacional, o que vinca ainda mais a diferença de desempenhos com as restantes regiões.

Esta tendência verifica-se não apenas no índice Digital Regional considerado globalmente, mas também em cada um dos quatro sub-índices que compõem o IDR.

Para investigação futura fica a verificação da eventual existência de correlação entre os resultados do IDR e os resultados obtidos noutros índices calculados para o panorama internacional, tal como o DESI. Para tal, dever-se-ão desenvolver as condições necessárias à desagregação regional dos indicadores utilizados no cálculo deste índice.

6. AGRADECIMENTO

Este trabalho é suportado pelo COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto: UID/CEC/00319/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Ferreira, L. M., Amaral, L., (2016). Índice Digital Regional 2015. Gávea – Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Universidade do Minho, Guimarães. <http://hdl.handle.net/1822/42161>
- Ferreira, L. M., Amaral, L., (2015). A Sociedade da Informação nas regiões portuguesas: medir para desenvolver. Chiado Editora. ISBN: 978-989-51-4733-5.
- Ferreira, L. M., Amaral, L., (2014). Índice Digital Regional 2013. Gávea – Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Universidade do Minho, Guimarães. <http://hdl.handle.net/1822/34380>
- Ferreira, L. M. (2014). Medir a sociedade da informação no contexto regional: um novo instrumento e a sua aplicação à situação atual. Tese de Doutoramento. Departamento de Sistemas de Informação, Escola de Engenharia Universidade do Minho. <http://hdl.handle.net/1822/33363>
- Gaul, F., Messinger, H. (2002). Measuring the networked economy. Canadian National Statistics Council, Canadá.
- ITU, UNCTAD (2007). World Information Society Report: Beyond WSIS, Genebra.
- ITU (2015). ITU ICT Facts and Figures – The world in 2015. International Telecommunication Union.
- Santos, M. M. (2013). O Impacto económico dos fundos comunitários no processo de convergência em Portugal. Dissertação de Mestrado em Finanças Empresariais apresentada à ESTG - Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10400.8/1113>
- Silva, J. F., Ribeiro, J. C. (2013). As Assimetrias Regionais em Portugal: análise da convergência versus divergência ao nível dos municípios. Núcleo de Investigação em políticas económicas. NIPE - WP 13/2013. Universidade do Minho. http://www.nipe.eeg.uminho.pt/Uploads/WP_2013/NIPE_WP_13_2013.pdf
- Vehovar, V., Sicherl, et al. (2006). Methodological Challenges of Digital Divide Measurements. The Information Society 22: 279-290.

Uma abordagem à Gestão do Conhecimento Organizacional suportada pelo Modelo Delta +

An approach to Organizational Knowledge Management supported by Delta + Model

Agostinho Sousa Pinto, Politécnico do Porto – ISCAP/CEISE, Portugal, apinto@iscap.ipp.pt

Luís Amaral, Universidade Minho – DSI/Algoritmi, Portugal, amaral@dsi.uminho.pt

Paula Peres, Politécnico do Porto – ISCAP/CICE, Portugal pperes@iscap.ipp.pt

Resumo

O conhecimento organizacional, numa economia em rede, tornou-se fundamental para qualquer organização como recurso que deve ser gerido e como suporte ao desenvolvimento, sustentabilidade e inovação, potenciando a pro-atividade dos Recursos Humanos, pela sua aquisição e partilha. No presente trabalho apresenta-se o resultado da codificação aberta dos materiais empíricos, seguindo as orientações apresentadas por Strauss e Corbin, que correlacionam os fenómenos organizacionais Serviços Partilhados e o e-Learning enquanto instrumentos de Gestão do Conhecimento Organizacional. Pretende-se com o presente artigo demonstrar a existência de correlações entre os agregadores estudados bem como uma tendência de uniformização nas abordagens prosseguidas entre as diferentes organizações. Este trabalho foi desenvolvido no seguimento do trabalho de investigação levado a cabo para a construção de um modelo de Gestão de Conhecimento Organizacional no contexto dos Serviços Partilhados com recurso ao e-Learning, “Modelo Delta +”. Tratou-se de uma investigação qualitativa de carácter construtivista, suportada metodologicamente na Grounded Theory e teoria da criação de conhecimento de Nonaka. Verifica-se a existência de elevada similitude entre as abordagens das seis entidades analisadas, verificando-se que, o resultado da maioria das correlações são fortes ou muito fortes, tendendo para 1.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento Organizacional; Serviços Partilhados; E-Learning; Modelo Delta +

Abstract

In a networked economy, ‘Organizational Knowledge’ has become critical to every organization, as a resource, which should be managed, and as a support for development, sustainability and innovation; enhancing also Human Resources pro-activity by its acquisition and sharing. Following Strauss and Corbin’s guidelines, this paper presents the outcomes of the open coding of empirical materials, which correlate the organizational phenomena of ‘Shared Services’ and ‘e-Learning’, as instruments of Organizational Knowledge Management. This article aims to demonstrate the existence of correlations among the studied aggregators, as well as a standardization tendency in the approaches pursued among the different organizations. This work follows a previous research study which aimed the construction of an Organizational Knowledge Management model, in the context of Shared Services using e-Learning, the “Delta + Model”. This was a qualitative research study, with a constructivist nature, supported by the Grounded Theory methodology and Nonaka’s Knowledge Creation Theory. It is possible to verify a high similarity among the approaches of the six organizations analysed, and verified that the results of most correlations are strong or very strong, with a tendency to 1.

Keywords: Organizational Knowledge Management; Shared Services; e-Learning; Delta + Model

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 80, que o conceito de aprendizagem organizacional tem vindo a ser articulado entre os mundos, académico e profissional. A aprendizagem organizacional surgiu como conceito onde o conhecimento é totalmente aplicado na otimização das competências organizacionais, alteração de comportamento e aumento de competitividade concorrencial. A forma como a gestão do conhecimento evoluiu e se desenvolveu tornou o conceito de aprendizagem organizacional numa metáfora interessante para a sustentabilidade das organizações contemporâneas. Centrou-se a importância numa relação plausível entre sustentabilidade e conhecimento, como base para a inovação e o desempenho empresarial. Este processo de construção de uma organização aprendente, é fundamentalmente suportado pela disponibilidade proporcionada pela memória organizacional. Com o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), foram criadas as condições para aumentar a quantidade de memória organizacional, a sua disponibilidade e seu poder relacional. As condições fundamentais são a interoperabilidade de sistemas e ferramentas de comunicação e extração de conhecimento.

Os Centros de Serviços Partilhados e o E-Learning caracterizam essa evolução, respetivamente como promotores da interoperabilidade e partilha do conhecimento. O foco está na evolução destas duas realidades por duas razões. A primeira razão é a adoção do Centro de Serviços Partilhados pela organização para construção de uma memória organizacional comum (interoperável). O conceito de CSP é caracterizado, na sua génese, por ser um repositório de memórias das diferentes organizações, integrando a diversidade. A segunda razão é a adoção do E-Learning como ferramenta de comunicação e partilha do conhecimento. O e-Learning neste conceito é considerado como uma ferramenta de partilha de conhecimento. Estes dois desenvolvimentos organizacionais e tecnológicos funcionam como facilitadores da gestão do conhecimento, existência de diversidade e da capacidade de comunicação. Expandimos essa capacidade quando as organizações têm acesso a outras experiências que permitem desenvolver o seu próprio conhecimento. Além disso, se este conhecimento estiver disponível pode ser partilhado e assim cada organização pode escolher o que aprender.

Neste artigo, pretende-se explorar, concetualmente, a gestão do conhecimento organização e, consequentemente, a sua capacidade para fomentar a aprendizagem contínua. Isto resulta no desenvolvimento de uma aprendizagem contínua em que, a gestão do conhecimento funciona como uma variável dependente e os Serviços Partilhados (SP) e o E-Learning concomitantemente funcionam como variáveis independentes. O trabalho desenvolvido procura responder à pergunta “Existe ou é perceptível a existência de algum tipo de correlação nas abordagens exteriorizadas pelas organizações estudados quanto aos agregadores Gestão de Conhecimento, Serviços Partilhados e e-Learning?” Foi seguida uma visão baseada em recursos (*resource-based view*) da organização onde existe uma memória organizacional independente e memórias combinadas, suportadas em recursos armazenados nos sistemas e tecnologia da informação e da comunicação.

A organização sustentável resulta, principalmente, da sua capacidade de resposta e capacidade de adaptação ao ambiente. Este ambiente é um ambiente competitivo e exige que as organizações prossigam a necessária

sustentabilidade, principalmente de aprendizagem e inovação. Este trabalho aponta que esta dimensão que integra a aprendizagem contínua, a partir de uma perspetiva de gestão do conhecimento. Como "ferramenta", a gestão do conhecimento é capaz de promover o objetivo de desenvolver e manter a aprendizagem contínua numa organização. Dois elementos de gestão do conhecimento são apontados para promover aprendizagem contínua: em primeiro lugar, a gestão da diversidade e em segundo lugar, a comunicação dessa diversidade. Estes dois elementos estão presentes em qualquer ambiente.

O Modelo $\Delta+$ enquanto modelo concetual descreve a forma como os CSP podem funcionar como uma memória organizacional de grandes dimensões, combinando e recombinao conhecimento, desenvolvendo assim mecanismos de criação de conhecimento partilhável, suportado no *e-Learning*. O Modelo $\Delta+$ avoca um conceito sistémico e tem como características componentes humanos, artefactos tecnológicos, variáveis ambiente, ligações entre variáveis e mecanismos que fazem emergir propriedades nas relações entre as partes e estas com o todo.

A combinação e recombinação do conhecimento partilhável existente nos diferentes constituintes do CSP funcionam como a razão de existência do modelo concetual desenvolvido, que pretende agregar valor, através da demonstração de que existe um diferencial positivo, designado de Fator Δ (Fator Delta). Este Fator Δ é resultado da diferença positiva entre o conhecimento que os CSP possuem e a soma dos diversos conhecimentos organizacionais (Pinto, Amaral & Peres, 2015).

Este artigo começa por abordar, na secção 2, os pressupostos teóricos. De seguida, na secção 3, é apresentada a abordagem metodológica. Na secção 4 são apresentados os casos exploratórios. Na secção 5 são apresentados os resultados da investigação onde se descreve a existência de correlações. Por último na secção 6 são apresentadas as conclusões.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O presente estudo posiciona-se na convergência de duas realidades organizacionais, os Serviços Partilhados em conjugação com o E-Learning com o objetivo de impulsionar a Gestão do Conhecimento Organizacional (GCO).

2.1. Gestão do Conhecimento Organizacional

A história tem demonstrado que o investimento na GCO é um fator decisivo para a criação de valor nas organizações (Smith & Mckeen, 2004). Esta realidade deve-se, em grande parte, à crescente transformação das economias industriais em economias baseadas no conhecimento e suportadas em repositórios de conhecimento, o que obriga as organizações a centrarem-se cada vez mais na gestão do seu conhecimento e consequentemente numa aprendizagem contínua (Serrano & Fialho, 2003).

De acordo com Davenport e Prusak, (2000), o conhecimento é informação aplicada à ação, isto é, informação que as pessoas usam para planear e implementar ações que fazem um indivíduo ou uma

organização serem capazes de ações mais eficientes e efetivas. O conhecimento está pois associado às pessoas, na medida em que é gerado e utilizado pelos indivíduos. Uma vez apreendido, fruto de um processo contínuo de aprendizagem, torna-as mais habilitadas a desempenharem as suas atividades de forma mais assertiva. É da utilização e da interpretação da informação, como por exemplo a informação que consta de um relatório ou de um gráfico, que resulta a criação e o desenvolvimento de conhecimento sobre um determinado aspeto específico (Serrano & Fialho, 2003); (Santos & Ramos, 2006).

Assumindo a criação de conhecimento como uma atividade humana, no pressuposto de que o conhecimento é criado por meio da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (Nonaka & Takeuchi, 1997) apresentam-se quatro modos diferentes de conversão do conhecimento: Socialização; Externalização; Combinação e Internalização. A criação de conhecimento assume assim uma característica intemporal e apátrida, suportada num ciclo sem-fim de explicitação de conhecimento tácito, conforme se apresenta na figura 1.



Figura 9 - Espiral de criação de conhecimento, adaptado de (Nonaka & Takeuchi, 1997)

Com base numa sistematização de conceitos relacionados com conhecimento proposta por Mário Bunge (1979) e (1983) e apresentado por Carvalho e Moraes (2001), considera-se que o conhecimento organizacional poderá ser agrupado em três grandes classes:

- (i) Conhecimento comportamental – saber como se executa uma determinada tarefa/atividade/operação; saber fazer (know how);
- (ii) Conhecimento perceptual – saber que se obtém pela perceção; corresponde a saber que determinado acontecimento ocorreu, que determinada “coisa” existe ou que determinado “estado de coisas” se verifica;

- (iii) Conhecimento conceptual – saber resultante da aplicação da capacidade de pensar; conceitos, modelos ou ideias.

Por outro lado, entende-se como aprendizagem organizacional a capacidade de uma organização obter/criar qualquer uma daquelas configurações de conhecimento organizacional por forma a desenvolver as suas aptitudes. Esta capacidade depende da existência de mecanismos que permitam a memorização (armazenamento e posterior recuperação) de conhecimento e a possibilidade de esta memória poder ser partilhada por agentes organizacionais – memória organizacional (Carvalho & Morais, 2001).

A Gestão do Conhecimento Organizacional é um campo de investigação multidisciplinar que é transversal a áreas como os sistemas de informação, ciências da computação, gestão de recursos humanos e ciências organizacionais entre outras, que se destinam a promover nas organizações, uma espécie de partilha e reutilização do conhecimento, nomeadamente as competências individuais e de Grupo. Com o objetivo de melhorar a qualidade, aumentar a eficiência, aumentar a satisfação dos clientes e colaboradores, reduzir o risco e capitalizar o conhecimento, através da imaginação, experiência e experimentação.

A criação do conhecimento pode ocorrer de diferentes formas (Davenport & Prusak, 2000) consideraram cinco modos de gerar o conhecimento: (aquisição, recursos dedicados, fusão, adaptação e redes de conhecimento); uma vez gerado o conhecimento é Analisado (o conhecimento gerado é internalizado e a análise determina se é útil à organização); Verificada a utilidade do conhecimento o mesmo é sistematizado e arquivado (faz-se a codificação e coordenação do conhecimento). Segundo aqueles autores, o objetivo é tornar o conhecimento acessível a quem precisa dele. Para determinar a forma como deve ser codificado, é preciso definir se o conhecimento é tácito ou explícito, individual ou coletivo.

Conhecimento Tácito é o tipo de conhecimento que os indivíduos ou Grupos possuem mas não lhes é acessível de forma consciente. Este conhecimento é adquirido no esforço de compreender, por processos que não são diretamente controlados por quem aprende. Conhecimento Explícito é o tipo de conhecimento que foi explicitado e, portanto, trazido para um nível consciente. Desta forma, não só a pessoa ou o Grupo reconhece possuir determinado conhecimento como poderá convencer outros de que assim é (Santos & Ramos, 2006).

Mário Bunge (1979) classificou, conforme apresentado, o conhecimento Organizacional como conhecimento comportamental, perceptual e conceptual. Davenport e Prusak (2000) dividiram o conhecimento em explícito e tácito, considerando como conhecimento explícito todo aquele que pode ser representado e codificado. Assim o conhecimento perceptual e conceptual, que são representados e codificados com relativa facilidade são, tipicamente fontes de conhecimento explícito, enquanto o conhecimento comportamental encerra em si uma grande parte de conhecimento tácito, que, sendo conhecimento organizacional, é de difícil explicitação e consequente recolha, pelos sistemas que suportam a Gestão de Conhecimento.

Conhecimento Organizacional é a combinação de dados e informação, aos quais é adicionada a opinião de especialistas, habilidades e experiências, que resulta num recurso valioso que pode ser utilizado para auxiliar a tomada de decisão. Pode concluir-se que desta adição de opiniões e habilidades, ou seja destas diferentes

formas de saber fazer, será produzido conhecimento organizacional distinto em cada organização, que poderá divergir em função do ramo de atividade em que a organização se insere, o ambiente económico, sociocultural e legal, e na sua localização no espaço e no tempo. Assumindo a existência desta diversidade, uma filosofia de partilha, assente numa arquitetura de serviços, que recolhe, processa, armazena e, de forma pró-ativa, disponibiliza o conhecimento explícito logo partilhável das diversas organizações, utilizando um único canal que são os serviços partilhados (Carvalho & Morais, 2001) e (Pinto, 2010).

2.2. Serviços Partilhados

O conceito de Serviços Partilhados está associado ao conceito de concentração dos recursos da organização em vez da sua centralização, incorporando uma mentalidade “corporativa”, (Schulman, Harmer & Dunleavy, 1999). O modelo de gestão de Serviços Partilhados é um modelo que se caracteriza pela concentração da gestão dos serviços na unidade organizacional, sendo a operacionalização local ou distribuída. A Unidade de Gestão ou Centro de Serviços Partilhados (CSP) é uma entidade autónoma com localização física própria, preferencialmente equidistante dos seus parceiros, responsável pelo controlo, reporte e gestão dos recursos. Este conceito baseia-se em três princípios: standardização, consolidação e reengenharia, podendo o processamento de transações e outros serviços ser executados centralmente ou deslocalizados, fortemente dependente das Tecnologias da Informação e da Comunicação, condicionando-as e sendo condicionado pelas mesmas. As tecnologias da informação e da comunicação, no contexto dos Serviços Partilhados, são elementos impulsionadores da autoaprendizagem e suporte ativo das comunidades aprendentes.

Do conceito “partilhado” depreende-se que só é partilhável o que não é único para um negócio em particular, i.e., aquilo que pode ser padronizado entre diferentes unidades de negócio sem afetar as áreas de competência distintiva (Porter, 1985), que designou por atividades de suporte.

Os Serviços Partilhados emergiram como forma de potenciar a eficácia e a eficiência das organizações, podendo assumir, efeitos de escala e gama. Os serviços partilhados não se traduzem somente em ganhos de eficiência mas de eficácia (Bergeron, 2003), (Schulman et al., 1999). A uniformização e reengenharia dos processos, a especialização e partilha de conhecimento, a aplicação das melhores práticas que conduzem à melhoria na qualidade e nos níveis de serviço estão relacionados com a eficácia (Schulman et al., 1999).

A aprendizagem contínua é hoje um elemento essencial para que os recursos humanos da organização se possam manter atualizados relativamente a um sem número de inovações tecnológicas e práticas de trabalho. Também nesta área as TI podem facilitar esta aprendizagem através dos chamados sistemas de *E-Learning* (Santos & Ramos, 2006).

2.3. E-Learning

E-Learning poderá ser visto como educação/formação *just-in-time*, integrada na cadeia de valor de uma organização. Poderá compreender a disponibilização *online* de conteúdos e dinâmicas de aprendizagem personalizadas em tempo real, procurando promover a criação de comunidades de prática, vinculando os

formandos e os profissionais (Drucker, 2000). Um dos princípios subjacente ao *E-Learning* é que as ferramentas e o conhecimento necessários para executar um trabalho são movidos pelos próprios estudantes/formandos, onde quer que se encontrem. O foco da aprendizagem gira em torno das pessoas. O que contrasta com a formação tradicional, que normalmente reúne um conjunto de pessoas em torno da aprendizagem, ou seja, um ambiente típico escolar, em que o formador é centro do processo de aprendizagem.

O foco do E-Learning procura ampliar e melhorar a aprendizagem pela remoção das barreiras do tempo e distância e personalizando a aprendizagem às necessidades do utilizador/formando e das empresas (Barker, 2000). Uma das chaves do sucesso é a capacidade de se adaptar o conteúdo de aprendizagem para o formando e seu ambiente pessoal de aprendizagem (*PLE – Personal Learning Environment*).

A utilização do E-Learning no contexto organizacional é um meio para otimização do processo de fluxo informacional, para construção do conhecimento e suporte à realização das atividades. Por ser um sistema baseado na internet poderá beneficiar aos utilizadores/formandos de facilidades de gestão de tempo e limitações geográficas. Além disso, a disponibilidade e a flexibilidade são muitas vezes apresentadas como vantagens quando comparado com o sistema de formação tradicional. No entanto, há também projetos que compreendem custos elevados de insucesso ou difícil adoção por parte dos formandos/utilizadores.

Nos ambientes de e-learning importa considerar o apoio tecnológico, nomeadamente os constrangimentos das comunicações (disponibilidade) e na experiência de uso (usabilidade). Ao contexto descrito acrescenta-se ainda a preocupação com o desenvolvimento de materiais de aprendizagem. Uma tarefa fundamental para a experiência de aprendizagem refletindo-se na usabilidade do sistema. A Internet permitiu o “imediato e a globalização de conteúdos de aprendizagem”, em qualquer momento e em qualquer lugar.

Alguns dos conceitos intrínsecos ao e-Learning, complementarmente, podem ser usados como instrumentos para a standardização de conteúdos, quando comparado com a formação local dos diferentes setores de uma organização. Nesses cenários, o E-Learning tem propriedades e potencial de utilidade que vai muito além da disponibilização de conteúdos de aprendizagem. A tecnologia e todo o processo de E-Learning Organizacional têm características para poder evoluir para uma estrutura de apoio à gestão do conhecimento organizacional. Os ambientes de e-learning potenciam a aquisição de novas aprendizagens, através da construção de redes de conhecimento que ligam experiências passadas e presentes, tendo por base as necessidade de aprendizagem e aplicação. Isso pode, potencialmente, desenvolver uma forma mais “orientada ao utilizador” no sentido de uma implementação efetiva para a construção de conhecimento e desenvolvimento de novas experiências. A adoção de E-Learning para a gestão do conhecimento desenvolve-se num ambiente de interatividade e promove a eficiência, motivação, eficácia cognitiva, e a flexibilidade do estilo de aprendizagem (Chunhua, 2008) e (Hevner, March, Park & Ram, 2004).

A combinação dos serviços partilhados e o E-Learning, dois fenómenos tecnológico-organizacionais com funções de gestão, podem, assim, ser instrumentos de recolha, partilha, divulgação e incremento do conhecimento organizacional, ou seja de Gestão do Conhecimento Organizacional.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia de investigação utilizada neste trabalho foi inspirada no modelo de investigação qualitativa proposto por Michael Myers (2010) que incorpora cinco fases com características, técnicas e abordagens distintas. As fases propostas são i) Pressupostos Filosóficos, ii) Método de Investigação, iii) Técnica de Recolha de Dados, iv) Abordagem de Análise de Dados e v) Escrita e publicação dos Resultados.

O presente trabalho, pelo seu contexto organizacional foi desenvolvido segundo uma abordagem qualitativa, nesse sentido, foi utilizado um conjunto de procedimentos baseados na leitura de documentação sobre projetos de investigação similares, na recolha de opinião, com recurso a inquérito por entrevistas de alguns profissionais e académicos com créditos nas áreas em análise.

Tendo a investigação interpretativa emergindo das ciências sociais, também usado em investigação em educação é atualmente aceite na investigação associada às organizações. O trabalho desenvolvido utilizou parte das técnicas apresentadas por Villiers (2005).

A *Grounded Theory* (GT) ou teoria fundamentada em dados foi considerado o método mais adequado ao desenvolvimento do presente trabalho de investigação. No trabalho desenvolvido e a desenvolver foi considerada a visão mais qualitativa proposta por Strauss & Corbin (1990). A adoção dos princípios metodológicos preconizados pela GT deve-se em grande medida à falta de trabalhos empíricos realizados sobre gestão de conhecimento no contexto dos SP e E-Learning. Filosoficamente foi adotada o paradigma interpretativista com uma abordagem essencialmente qualitativa. Em termos epistemológicos considera-se existir uma relação entre o investigador e o objeto investigado onde se valoriza a experiência e se aceita que os resultados da investigação sejam condicionados pelo posicionamento do investigador e pelo contexto de investigação.

A recolha de dados, que ocorreu ao longo de alguns anos, tendo ocorrida de diversas formas, mais ou menos formais. Foram utilizadas entrevistas, levantamento de documentação, observação e acompanhamento das preocupações dos profissionais, apresentadas em diversas conferências ou Grupos de trabalho.

Das entrevistas e documentação relevante, foram efetuadas a codificação aberta, axial e seletiva de onde emergiram as classes que nas suas interações deram origem à teoria aqui apresentada.

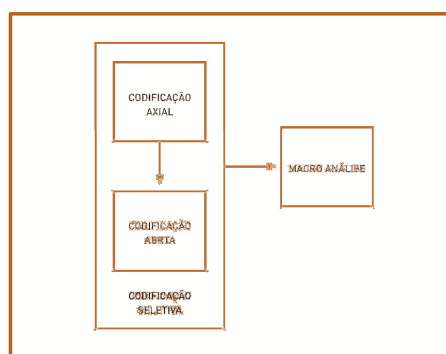


Figura 10 - Codificação proposta por Strauss & Corbin

A forma de recolha de dados sugerida pela *grounded theory* é eclética, incorporando várias técnicas qualitativas: entrevistas, análise de discursos, estudo de casos, análise de memorandos e outros documentos já escritos (Strauss & Corbin, 1990). Por comparação as diferenças e as semelhanças entre incidentes observados nos dados recolhidos é que promovem a diretriz para a pesquisa de novos dados.

A codificação aberta é a primeira fase do processo de análise de dados. Quando necessário, a análise dos materiais empíricos podem levar o investigador a realizar novas recolhas, o que se verificou no decurso da presente codificação. De todo o material recolhido foram seleccionadas palavras-chave. As palavras-chave geraram conceitos que se caracterizam pela progressão de uma descrição para explicar o relacionamento entre os incidentes, como preconiza Goulding (2001). Foram consideradas palavras-chave as ideias, as palavras ou conceitos utilizadas com mais frequência e com significado representativo.

4. CASOS EXPLORATÓRIOS

Quando inicialmente começou a ficar definida a área de investigação, a concetualização e o plano investigação, ficou estabelecido que a mesma se cingiria à Administração Pública. Não obstante aquela posição inicial, no decurso dos primeiros anos de investigação, com o objetivo de valorizar a investigação, tornando o seu resultado passível de extrapolação e aplicação a um universo mais abrangente, foram incluídas para além de ministérios, outras organizações do setor público empresarial e universitário.

A classificação aberta foi efetuada com base nos textos obtidos por transcrição das entrevistas gravadas e não gravadas em seis entidades a vários intervenientes e confrontada sistematicamente com a literatura existente.

O catalogar da amostragem teórica, utilizando o método de comparação constante, princípio central da GT, e o sistemático regresso aos dados e às suas relações abriram caminho para o conhecimento indutivo.

Assim, foram considerados os seguintes agregadores de conceitos com base nas realidades em estudo, a Gestão de Conhecimento Organizacional, os Serviços Partilhados, o *e-Learning* e as relações entre elas:

- A gestão do conhecimento organizacional;
- A implementação, modelo de governo e áreas de intervenção dos Serviços Partilhados;
- A tecnologia e modelos de ensino aprendizagem a distância (*e-Learning*);
- A relação ente a gestão do conhecimento organizacional e os serviços partilhados;
- A relação entre gestão do conhecimento organizacional e o *e-Learning*;
- A relação dos serviços partilhados e o *e-Learning*;
- A relação entre a gestão do conhecimento organizacional, os serviços partilhados e o *e-Learning*.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A classificação aberta, foi alcançada com recurso a métodos indutivos, decomposição, análise e comparação, tendo como suporte os dados obtidos em diversas fontes, provenientes de indivíduos, situações ou eventos organizados e estruturados segundo os agregadores já referidos, dados que respondem essencialmente a questões como, “o que é isto”, “o que isto significa”, “como usam isto”.

Na tabela 1 é exibido o número de asserções relevantes apresentadas por organização e por agregador. Não foram consideradas asserções de reforço de ideias, cuja mensagem era similar, ou asserções previamente referidas pelos entrevistados.

ORGANIZAÇÕES (ENTIDADES) AGREGADOR	A	B	C	D	E	F	TOTAL
A Gestão do Conhecimento Organizacional	7	3	4	5	4	2	25
A implementação, modelo de governo e áreas e intervenção dos SP	16	13	11	9	8	10	67
A tecnologia e modelos de ensino e aprendizagem a distância (<i>e-Learning</i>).	8	6	5	5	4	4	32
A relação entre a GCO e os SP	4	3	5	5	4	3	24
A relação entre a GCO e o <i>e-Learning</i> .	10	4	3	4	5	2	28
A relação dos SP e o <i>e-Learning</i> .	4	3	3	4	4	2	20
A relação entre a GCO, os SP e o <i>e-Learning</i> .	3	2	3	3	2	3	16
Total	52	34	34	35	31	26	212

Tabela 15 - Asserções por organizações e por agregadores

De uma análise imediata, observa-se significativa consistência das respostas, verificando-se que o conceito de Serviços Partilhados é o mais utilizado por todos os intervenientes (67 vezes), que evidencia a maturidade do contexto onde se desenvolveram as entrevistas e que a Organização A é aquela que mais asserções apresenta (52), demonstrativo da evidente preocupação com a GCO, na utilização do *e-Learning* e nos SP.

Verifica-se, por outro lado, existir alguma harmonização, até visual, das variáveis analisadas e aqui apresentadas, ou seja, as figuras obtidas são similares, o que pode indiciar a medida com que as organizações valorizam os SP, a GCO e o *e-Learning*, verificada pela dimensão dos hexágonos. Podemos ainda concluir que as entidades B e F referem menos vezes GCO.

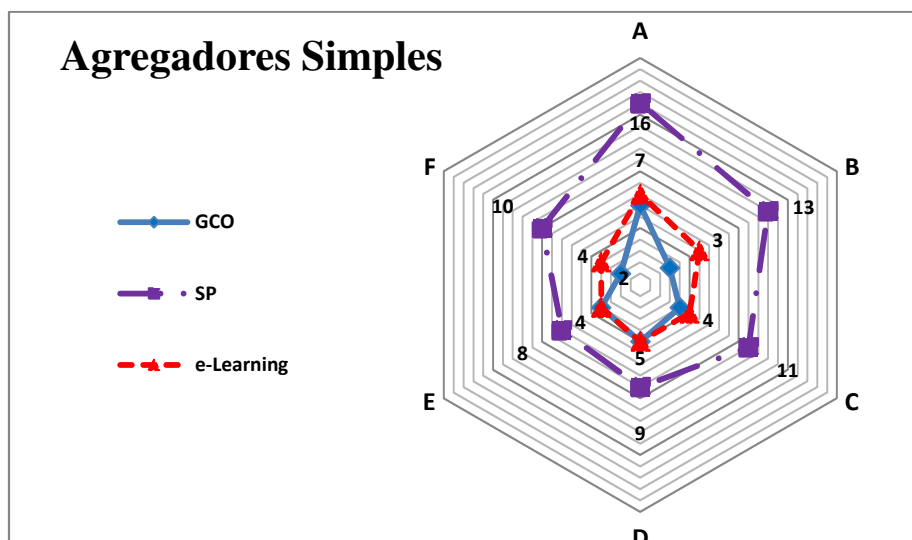


Gráfico 1 - Agregadores Simples

Verifica-se que há mais asserções correspondentes aos agregadores simples (GCO, SP e *e-Learning*) que aos agregadores relacionados, sendo o último agregador, que relaciona as três realidades o que apresenta um menor número de asserções. Esta realidade parece assentar em dois factos, o primeiro está relacionado com a circunstância de alguns indivíduos entrevistados serem responsáveis apenas por uma das realidades organizacionais em estudo e, em segundo lugar, a dificuldade prática de expressar as relações existente entre as referidas realidades.

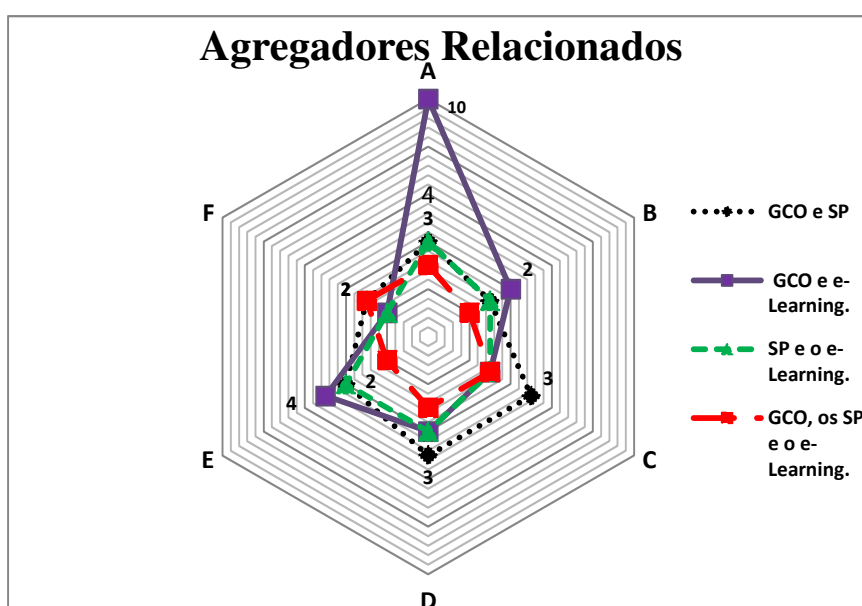


Gráfico 2 - Agregadores Relacionados

De realçar o valor obtido na entidade A no que concerne à relação da CGO e e-Learning, que, por análise às entrevistas transcritas evidencia a utilização do e-Learning como instrumento ativo de Gestão do Conhecimento Organizacional. Todos os restantes valores se aproximam da média, apresentando um desvio padrão inferior a 1.

Da análise de algumas medidas de dispersão, como o Desvio Padrão e a Variância, verifica-se uma significativa homogeneidade nas abordagens das organizações aos SP, GCO, e-Learning e aos agregadores parciais. De destacar o entendimento análogo demonstrado pelas organizações no que concerne à relação entre a GCO e os SP por um lado, com Desvio Padrão de 0.8944 e Variância de 0.6667 e os SP e o e-Learning por outro, com Desvio Padrão de 1.8165 e Variância de 0.5556. Verifica-se que a utilização do e-Learning como suporte à GCO é menos consensual por parte dos inquiridos, com um Desvio Padrão de 2.8048 e Variância de 6.5556.

Podem ainda ser destacados os valores resultantes do agregador total, que apresenta valores de Desvio Padrão 0.5164 e Variância de 0.2222 que indicia que todas as organizações inquiridas possuem uma abordagem semelhante em relação à conjugação das três realidades organizacionais.

	GCO	SP	e-Learning	GCO / SP	GCO / e-Learning.	SP / e-Learning.	GCO / SP / e-Learning.
Média	4,1667	11,1667	5,3333	4,0000	4,6667	3,3333	2,6667
Desvio Padrão	1,7224	2,9269	1,5055	0,8944	2,8048	0,8165	0,5164
Soma dos quadrados	14,8333	42,8333	11,3333	4,0000	39,3333	3,3333	1,3333
Variância	2,4722	7,1389	1,8889	0,6667	6,5556	0,5556	0,2222

A análise comparativa dos diversos fenómenos organizacionais e dos fenómenos organizacionais agregados, permite demonstrar a existência de um padrão de comportamento homogéneo que se caracteriza pela valorização da Gestão do Conhecimento no contexto dos Serviços Partilhados sendo o e-Learning valorizado como realidade nas organizações inquiridas mas nem sempre como suporte à Gestão do Conhecimento Organizacional.

Por outro lado pretendeu-se verificar a correlação entre diversas asserções obtidas por organização, para tentar verificar se há algum padrão de comportamento ou se se verifica algumas similitudes nas respostas entre umas e não entre outras.

Correlação entre Organizações														
AB	AC	AD	AE	AF	BC	BD	BE	BF	CD	CE	CF	DE	DF	EF
0,91094	0,80299	0,84340	0,92566	0,79103	0,94956	0,93793	0,90450	0,95714	0,97606	0,85157	0,97095	0,91233	0,90975	0,79629

As correlações efetuadas demonstram elevada similitude entre as abordagens das seis entidades analisadas, verificando-se que, o resultado da maioria das correlações tende para 1, com especial destaque para a

correlação entre as organizações CD e CF com índice de correlação superior a 97%. Verifica-se por outro lado, que as organizações AF e EF apresentam o menor índice de correlação que se aproxima dos 80%.

6. CONCLUSÃO

Com base no trabalho de investigação, caracterizado por uma abordagem qualitativa, seguindo um paradigma construtivista, foi possível demonstrar a existência de correlação entre as abordagens apresentadas pelas organizações estudadas. A diversidade dessas organizações quanto à sua natureza, dimensão, e áreas de atuação, permite, com algum grau de certeza, extrapolar os resultados conseguidos para outras realidades. Verificando-se que o conceito de Serviços Partilhados é o mais observado em todas as Organizações, enquanto a Gestão do Conhecimento organizacional não está ainda no topo das suas preocupações.

A relação apresentada pelas organizações no que concerne à relação entre os SP e a GCO indicia que o contexto dos SP é um contexto favorável à GCO e, conforme referido anteriormente, um contexto favorável à partilha e à criação de conhecimento novo. A GCO pode ser otimizada pela aplicação do Modelo Delta +.

Verifica-se ainda que, apenas uma organização possui forte relacionamento entre a Gestão do Conhecimento Organizacional e o e-Learning, o que pode induzir que, de alguma forma, incorporou abordagens apresentadas no Modelo Delta +, em que o e-Learning é apresentado como um instrumento de gestão de conhecimento organizacional.

7. AGRADECIMENTOS

Este trabalho é suportado pelo COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto: UID/CEC/00319/2013.

8. REFERÊNCIAS

- Barker, P. (2000). Designing Teaching Webs: Advantages, Problems and Pitfalls. *Educational Multimédia, Hipermedia & Telecommunications*, (pp. 54-59).
- Bergeron, B. (2003). *Essential of Shared Services*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bunge, M. (1979). *Treatise on Basic Philosophy - Ontology II: A World of Systems*. (pp. Vol. 4,). D. Reidel Publishing Company.
- Bunge, M. (1983). *Treatise on Basic Philosophy - Epistemology & Methodology II: Understanding the World*. (p. Vol. 6). D. Reidel Publishing Company.
- Carvalho, J., & Morais, M. (2001). Sistemas Informáticos e Conhecimento Organizacional: Uma reinterpretação dos papeis desempenhados pelos Sistemas de Informação nas Organizações., (pp. 1-16).
- Chunhua, Z. (2008). The New Approach for Knowledge Management (KM). *Computer Science and Software Engineering*. International Conference, vol 5, pp 291-294.
- Davenport, T., & Prusak, L. (2000). *Working Knowledge*. How organizations manage what they know.
- Drucker, P. (2000). O Futuro já chegou. *Revista Exame*, Ano 34, nº 6, ed. 710. São Paulo.
- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, (pp. Vol.28, nº 1, pp 75-105).
- Myers, M. (2010). *Qualitative Research Workshop*. Universidade do Minho: <http://eng.uminho.pt/ModuleLeft.aspx?mdl=~/Modules/UMEventos/EventoView.aspx&ItemID=2932&Mid=327&lang=en-US&pageid=42&tabid=16>.
- Nonaka, I., & Takeuchi. (1997). *Criação de Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Campus.
- Pinto, A. (2010). E-learning as a shared service in Shared Services Center. *Centeris 2010*. Springer - Communications in Computer and Information Science.

- Pinto, A., Amaral, L., Peres, P. (2015). Um modelo para a Gestão do Conhecimento Organizacional no contexto dos Serviços Partilhados com recurso à utilização do e-Learning - Tese de Doutoramento, Universidade do Minho
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage. Free Press Edition.*
- Santos, M., & Ramos, I. (2006). *Business Intelligence: Tecnologias da informação na gestão de conhecimento.*
- Schulman, D., Harmer, M., & Dunleavy, J. (1999). *Shared Services - Adding Value to the Business Units.* John Wiley & Sons Inc.
- Serrano, A., & Fialho, C. (2003). *Gestão do Conhecimento - O novo paradigma das organizações. Sistemas de Informação.* FCA.
- Smith, H., & McKeen, J. (2004). Developments in Practice XVII: A Framework for KM Evaluation". *Communications of the Association of Information Systems* (pp. v.16, p. 233-246). Comm. of AIS.
- Strauss & Corbin, 1990. *Basics of qualitative research: Grounded Theory procedures and techniques.* Sage Production. California

A Dimensão Económica da Contratação Pública: um caso de aplicação no Sistema Nacional de Compras Públicas Português

The economic perspective in Public Procurement: the case of the Portuguese National Public Procurement System

César Pestana, eSPap I.P., Portugal, 2016, cesar.pestana@espap.pt

Resumo

Este artigo pretende mostrar a forma como podem e devem ser aplicados à contratação pública os conceitos de Gestão de Categoria de Compras e Estratégia de Compras, amplamente desenvolvidos por diferentes autores desde a década de 80, que promoveram ganhos de eficiência e de eficácia muito significativos nos setores privados da economia. Para isso utilizaremos o modelo teórico da matriz estratégica de compras, primeiro desenvolvido por [Peter Kraljic 1983] e demonstraremos a sua adequação para a definição da estratégia de aquisição de bens e serviços transversais, no contexto do Sistema Nacional de Compras Públicas Português (SNCP). Apresentaremos as atividades desenvolvidas para a sua implementação, alguns casos práticos de aplicação nos contratos de acordo quadro celebrados pela eSPap assim como os principais impactos e resultados globais obtidos na contratação pública pelo SNCP.

Palavras-chave: Compras Públicas; Sistema Nacional de Compras Públicas; Matriz de Kraljic; Gestão de Categoria de Compras; Custo Total.

Abstract

The purpose of this article is to demonstrate that the concepts of Purchasing Category Management and Supply Management that have been widely discussed by different authors since the 1980's and have proven to contribute with very significant benefits, in efficiency and efficacy, to the private sector can and should also be applied to public procurement. We will use the theoretical framework of the strategic purchasing matrix, first developed by [Peter Kraljic 1983] and show its application in the Portuguese National Public Procurement System. We will discuss the activities developed in the implementation process, some examples already in place in framework agreement contracts awarded by eSPap, their main impacts and the global performance and results obtained in public procurement by the Portuguese National Public Procurement System.

Key Words: Public Procurement; Portuguese National Public Procurement System; Kraljic Matrix; Purchasing Category Management; Total Cost of Ownership.

1. INTRODUÇÃO

No contexto atual em que as organizações aspiram a novas formas de aumentar o valor da sua oferta para os clientes ou cidadãos, a discussão sobre novos e melhores processos de aquisição passaram a ser uma prioridade. Vejam-se, a este respeito o crescimento das iniciativas¹ na área das compras que se refletem nos

¹ Referiremos apenas alguns cursos e conferências realizadas em 2015: Pós-Graduação em “Gestão de Compras e Abastecimentos” na *Porto Business School*, Pós-Graduação em “Direito da Contratação Pública” na Faculdade de Direito de Lisboa, Pós-Graduação em “Direito e Prática da Contratação Pública” na Universidade Católica Portuguesa, Conferência “Os novos desafios das compras públicas” pela ESPAP, “O 9.º Congresso Nacional de Contratação Pública Eletrónica” pela APMEP, Conferência “Que contratação pública queremos?” pela Câmara Municipal do Porto, Conferência “COMPRAS: A evolução em tempo de incertezas” pela APCADEC.

múltiplos grupos de discussão, associações de compradores, cursos profissionais e cursos universitários que incorporam a temática da gestão de compras ou da gestão da contratação nos seus objetivos.

Será, no entanto, importante clarificar a diferença entre a Compra (ou a Contratação) vulgarmente associada às áreas de “compras” e por outro lado a disciplina da Gestão de Categoria de Compras (ou a Gestão Estratégica do Fornecimento). A este propósito referimos a definição de [Monczka et al 2009] que considera a Gestão Estratégica do Fornecimento de uma organização (no nosso artigo chamada de gestão de categoria de compras ou gestão estratégica de compras) como uma abordagem estratégica para planear e adquirir os produtos e serviços para as suas necessidades atuais e futuras, através da gestão efetiva da sua base de fornecedores utilizando uma orientação por processo, em articulação com equipas multidisciplinares, com o propósito de desenvolver a missão.

Na mesma linha de orientação o *Institute for Supply Management* [ISM 2010] define gestão do fornecimento como a identificação, aquisição, acesso, posicionamento, gestão dos recursos e das capacidades com vista a responder às necessidades atuais ou potenciais das organizações para cumprirem os seus objetivos estratégicos.

Neste artigo vamos caracterizar a Gestão de Categorias de Compras recorrendo ao modelo teórico da matriz estratégica de compras de [Peter Kraljic 1983] e demonstrar a sua aplicação à contratação pública, no contexto do Sistema Nacional de Compras Públicas Português (SNCP), apresentando algumas iniciativas já implementadas nos procedimentos de contratação pública assim como na análise do custo total, evidenciando os resultados obtidos.

2. A GESTÃO DE CATEGORIAS DE COMPRAS

Quando [Peter Kraljic 1983] escreveu o seu artigo “*Purchasing Must Become Supply Management*” veio alertar para a necessidade de que a gestão de topo das organizações olhasse para a função de compras de um modo diferente. Seria necessário analisar o mercado para poder identificar os riscos no fornecimento e endereçar as eventuais fraquezas existentes. Construiu uma abordagem pragmática para fazer esta avaliação da base de fornecimento e propôs estratégias diferenciadas para a sua resolução.

Evidenciamos que nesta componente estratégica, revelou a necessidade de as empresas identificarem estratégias formais para fazer face à contínua evolução tecnológica, evitando os custos das interrupções na cadeia de fornecimento. O seu modelo de análise de portfólio de compras conhecido como a Matriz de Kraljic considera que isto é muito mais relevante quanto mais complexa for a cadeia de fornecimento do produto ou serviço considerado.

As organizações devem poder responder a quatro grupos de questões fundamentais:

- A organização usa o máximo potencial da coordenação entre todas as suas estruturas ou subsidiárias? Estão a ser definidos requisitos comuns? Estão a ser identificadas as necessidades agregadas? Consegue a organização evitar ruturas ou estrangulamentos no fornecimento assim que estas situações são antecipadas ou planeadas?

- Qual o nível de risco que é aceitável? Quais os fornecedores alternativos, os produtos substitutos, as garantias de concorrência no fornecimento? Como são estabelecidas as regras para a sua execução?
- Quais as opções de externalizar os contratos ou fazer a execução interna dos mesmos? Quais as diferenças de custo e flexibilidade que serão obtidas por estas vias?
- Os modelos contratuais antecipam as relações de longo prazo e um carater estável ou promovem a concorrência permanente e a substituição e alternância no fornecimento?

Para isso propõe uma metodologia baseada numa matriz que estuda dois eixos:

- O risco de rutura do fornecimento e a complexidade do mercado de fornecimento: a existência de monopólios ou oligopólios; o ritmo da evolução tecnológica; as barreiras à entrada de novos produtos e fornecedores; a logística do fornecimento; de entre outros fatores;
- O impacto para os resultados, o valor ou a importância da compra: o custo dos produtos e serviços adquiridos para o total dos custos com terceiros; o contributo para o valor acrescentado da oferta ou para a rentabilidade da organização; de entre outros fatores;

Este modelo permitiu que fossem desenvolvidas e apresentadas diversas estratégias de compras com base nos requisitos do mercado de fornecimento assim como nas características do produto ou serviço a adquirir. Inúmeros estudos posteriores vieram a desenvolver este modelo criando análises de portfólio de compras com diversas variantes, indicaremos apenas os estudos de [Dyer, Cho & Chu 1998], [Dubois & Pedersen 2002] ou de [Gelderman & Van Weele 2005].

Com base nestes dois eixos [Kraljic 1983] faz uma caracterização das categorias de compras que apresentamos, de forma simplificada, na figura 1:

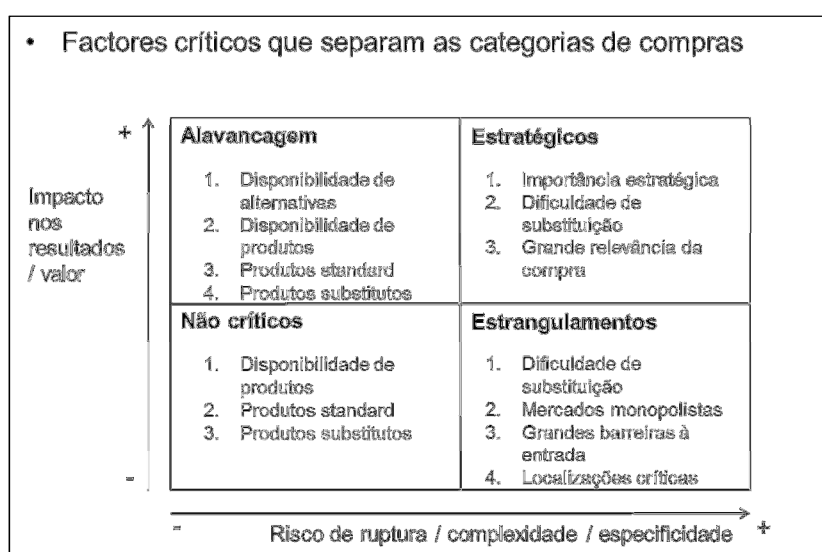


Figura 1 - Caracterização das categorias de compras, [Kraljic 1983]

Os diferentes eixos representam caracterizações de produtos que deverão ter diferentes estratégias de resposta:

- Produtos ou serviços de Alavancagem: itens de caráter estandardizado ou normalizado, normalmente tratados como *commodities*, com muitas alternativas de fornecimento, múltiplos fornecedores e abundância no fornecimento. Aqui deverá o comprador exercer todo o seu poder negocial, procurando continuamente o processo competitivo com vista ao melhor custo, qualidade e serviço. Promover leilões competitivos e contratos de curto prazo com possibilidade de rotação do produto e do fornecedor. Em alguns casos pode ser reconhecido o potencial para desenvolver uma parceria, permitindo um maior contributo do fornecedor para uma melhor posição competitiva da empresa, nesses casos espera-se que o fornecedor traga mais inovação aos produtos e serviços.
- Produtos ou serviços Não Críticos: à semelhança dos produtos ou serviços de alavancagem são estandardizados ou normalizados, mas cujo volume da compra o classifica como pouco relevantes para a organização. Deve ser analisada a forma comprar, armazenar e consumir o produto porque podem representar uma parte significativa do custo. Ênfase no custo do processo. Juntando volume é possível passar estes itens para um modelo de alavancagem. O volume de compras está muitas vezes tratado de forma dividida por departamento, organização ou filial, por fornecedor ou família de produtos. Por vezes os produtos e serviços tratados como não críticos indiciam a falta de capacidade das organizações para terem uma visão completa das compras efetuadas.
- Produtos Estratégicos: com grande relevância para a organização e importância estratégica que se reflete na diferenciação da própria oferta final e grande dificuldade de substituição. Nesta área o fornecedor é um parceiro importante com quem temos que estabelecer uma relação estratégica de confiança e colaboração. As duas partes têm que ter interesse em manter a relação e conhecem-se bem. Nos casos em que a relação com o fornecedor tenha sido “forçada” anteriormente é necessário tentar tornar a relação “positiva”. Nos casos extremos em que o fornecedor, que devia ter uma postura de desenvolvimento da parceria, não cumpre, a relação pode ter que acabar. O processo de substituição será sempre difícil, demorado e com custos elevados.
- Produtos de Estrangulamento: nestes casos tipicamente a empresa é dependente de um determinado produto ou serviço, embora o seu valor seja relativamente baixo. Representa uma vulnerabilidade no fornecimento que é mais importantes pelos impactos indiretos que pode causar do que pela importância do seus custos diretos. É fundamental garantir o fornecimento, eventualmente, com *stock* de reserva ou segurança. Representa uma vulnerabilidade para a qual será necessário procurar alternativas, como produtos ou fornecedores substitutos e alterar a especificação da procura, (p.e. estandardizar).

A gestão destas diferentes categorias de compras obrigará ao desenvolvimento de estratégias de compras que se apresentarão de forma mais adequada para os objetivos em questão, [Karljic 1983] chamou-lhes estágios de maturidade da compra, mais recentemente autores como [Caniëls & Gelderman 2005] consideram que as diferentes estratégias coexistem dependendo do tipo de compra que está a ser endereçado (conforme figura 2:

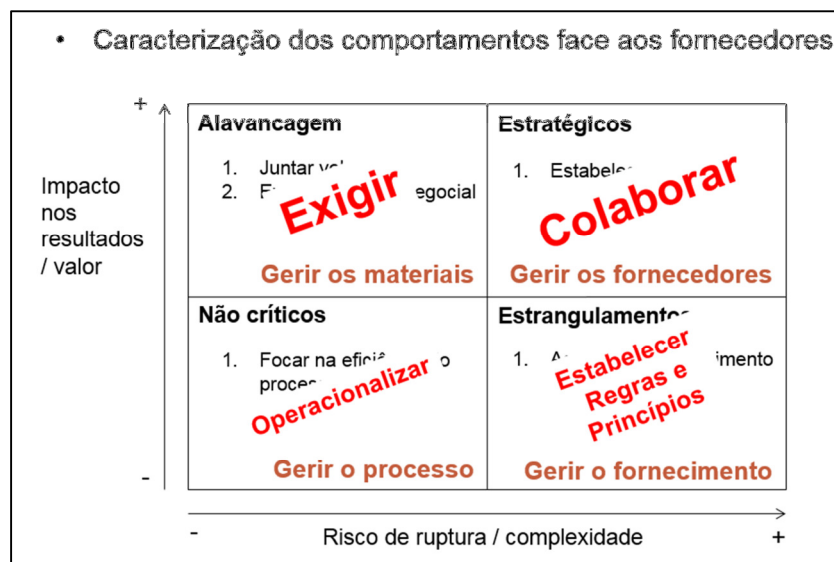


Figura 2 - Estratégia e comportamento face aos fornecedores [Kraljic 1983]

A estratégia a desenvolver depende das características próprias da compra e deverá ser considerada aos diversos níveis da organização. Por outro lado, o nível de comportamento a adotar face aos fornecedores também deverá ter em consideração este posicionamento.

As compras de alavancagem serão as que poderão ter abordagens mais associadas às “compras tradicionais” com maior agressividade na relação, muito focada na gestão dos materiais e na transação da aquisição. A estratégia passa por juntar volume e exercer o poder negocial.

Nos itens não críticos o processo é muitas vezes mais relevante do que o custo da compra. O foco na eficiência do processo e na operacionalização são os componentes mais importantes.

Para os itens de estrangulamento a estratégia passará por gerir o cuidadosamente o processo de fornecimento e estabelecer as regras e os princípios que permitam ultrapassar as limitações que este processo de aquisição envolve.

Finalmente, os itens estratégicos obrigam à gestão não só dos produtos ou serviços, mas principalmente dos fornecedores. Trata-se de um processo que deverá envolver a gestão de topo uma vez que irão estabelecer relações de mais longo prazo com os parceiros mais relevantes para a organização e que necessitarão de maior e mais detalhada análise e partilha de informação de negócio. A estratégia terá que passar por colaborar e estabelecer parcerias. Muitas dessas parcerias podem trazer vantagens competitivas para as organizações e poderão ser pontos relevantes para o processo de inovação dos produtos e dos serviços prestados.

3. A CONTRATAÇÃO PÚBLICA

A aplicabilidade destes conceitos à contratação pública, sendo um grande desafio, não é contudo uma iniciativa totalmente nova, na medida em que são conhecidas algumas primeiras tentativas de aplicação dos modelos apresentados desde 2004 preconizadas pela UMIC - Unidade de Missão Inovação e Conhecimento e

posteriormente, e de forma mais estruturada, no contexto da criação em 2007 da Agência Nacional de Compras Públicas (ANCP) pelo Decreto-Lei n.º 37/2007 de 19 de Fevereiro. No entanto, ainda hoje não são aplicadas de forma sistemática e completa. Para isso será preciso entender que a reforma do sistema de contratação pública português iniciada em 2007, tinha os objetivos de:

- Contribuir para o reequilíbrio das Contas Públicas, racionalizando e reduzindo a despesa em bens e serviços transversais e gerando poupanças;
- Contribuir para a modernização, eficiência e eficácia da Administração Pública, através da profissionalização e centralização das funções compras e gestão de veículos;
- Promover a transparência nos processos de contratação;
- Promover a competitividade económica entre fornecedores do Estado.

Esta reforma assentou em 3 pilares:

- Integração de entidades compradoras por imposição legal e de entidades compradoras de adesão voluntária de base contratual;
- Segregação das funções de contratação e de compras e pagamentos assente na adoção de procedimentos centralizados, aos níveis global e sectorial;
- Formação de Acordos Quadro (AQ) ou outros contratos públicos.

A adoção das ferramentas eletrónicas de contratação (eProcurement) constituiu também um ponto central de uma reforma mais vasta abrangendo também o sistema legal, de regulação e económico associados à Contratação Pública.

O enquadramento jurídico da contratação pública, a responsabilização financeira pessoal dos gestores e quadros da administração pública e o julgamento moral da sociedade (baseado em muitos e recentes escândalos públicos) faz com que, por um lado se procurem leis muito procedimentais para evitar a responsabilização e a litigância, e por outro, critérios para decisão muito simples e unificados.

No entanto, a busca de um processo único, otimizado, que antecipe a incerteza do futuro e preconize a solução para todas as situações, numa lógica de manual de procedimentos é um caminho que estimamos estará condenado ao insucesso. A incorporação desta “herança taylorista” de processos definidos de forma muito detalhada e única, deixando pouca flexibilidade e adaptação, para numa função de compras que deverá ser cada vez mais de caráter estratégico, com uma lógica de processo da cadeia de fornecimento e não apenas na aquisição, com o envolvimento de equipas multidisciplinares, e com recursos humanos cada vez mais qualificados é uma contradição em si mesmo.

Reforçamos o nosso argumento ao considerarmos que na contratação pública a natureza do mercado de fornecimento não é diferente quando comparado com o caso da contratação no setor privado, particularmente quando falamos de bens e serviços de caráter transversal como é o objeto da gestão do SNCP.

Assim sendo, consideramos que a escolha dos modelos contratuais previstos no Código dos Contratos Públicos Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, deve estar em consonância com as características dos produtos e serviços necessários, com a natureza dos mercados de fornecimentos e com os objetivos e missão das entidades compradoras. A escolha do modelo contratual vai necessariamente condicionar o resultado da negociação e da compra. Esta decisão deve ser abordada dentro das organizações públicas com a importância que a opção estratégica obriga. Não deve ser vista como mera aplicação administrativa com base nos limites financeiros estabelecidos e autorizados para cada tipo de procedimento.

Para demonstrar esta visão adaptamos a matriz de Kraljic aplicando aos diversos quadrantes os modelos contratuais que consideramos mais apropriados para as tipologias de compras estudadas e que apresentamos na figura 3:

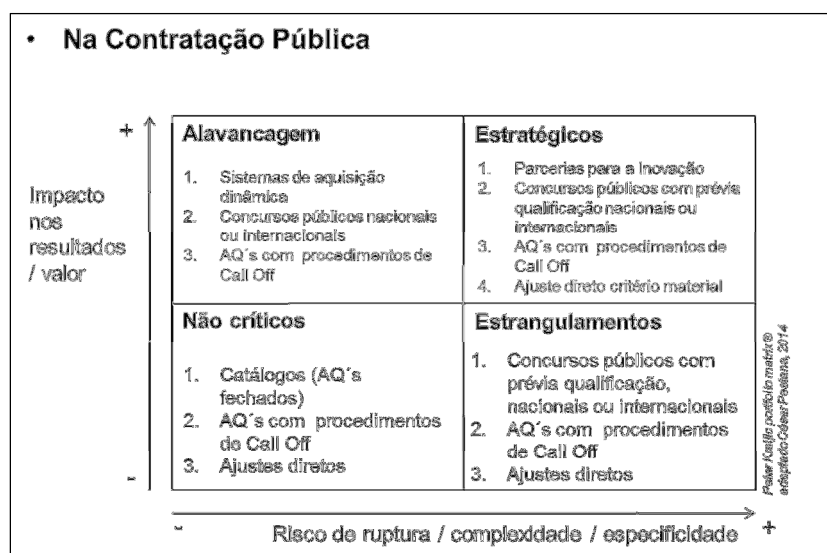


Figura 3 - Modelos de contratação pública aplicados às categorias de compras

Procuramos mapear o procedimento de aquisição a adotar com base nas características do tipo de compra, assim:

- Produtos ou serviços de Alavancagem: a execução de concursos públicos (sem prévia qualificação) nacionais ou internacionais irão promover o acesso de mais fornecedores neste tipo de itens de caráter estandardizado ou normalizado, com a desvantagem eventual dos prazos de contratualização se as necessidades de aquisição não forem fáceis de estimar ou antecipar, uma vez que cada aquisição poderá obrigar a um novo procedimento de concurso. A utilização do acordo quadro (AQ) aberto, com procedimentos de aquisição ao abrigo destes AQ (designados de *call off*), com prazos e procedimentos simplificados que resultam da anterior seleção do conjunto de fornecedores, assim como da caracterização e estandardização dos produtos e serviços já efetuados, reduz muito os prazos de aquisição. A utilização dos sistemas de aquisição dinâmicos, ainda muito pouco utilizados em Portugal, podem apresentar-se como uma solução interessante para os produtos muito

estandardizados uma vez que permitem a atualização de algumas das características do contrato, como p.e. o preço, de acordo com regras pré definidas. O Alinhamento entre estes modelos contratuais e a ênfase na agregação das necessidades e no foco no preço de aquisição que é característica destes itens é a principal causa para a sua recomendação;

- Produtos ou serviços não críticos: a utilização de acordos quadro fechados (normalmente chamados de catálogos) ou acordos quadro abertos através dos procedimentos de *call off* apresentam-se como os mais adequados para este quadrante cujo custo do processo pode ser muito superior ao custo de aquisição imediato. O processo logístico de entrega e distribuição pode, por exemplo, apresentar-se como um custo muito relevante destes itens, daí que a utilização de plataformas eletrónicas é muito recomendável quer nas componentes dos procedimentos de aquisição (através das plataformas eletrónicas de contratação ou de ferramentas de catálogo eletrónico) mas também de controlo e monitorização dos contratos (através de plataformas de gestão logística como *Enterprise Resource Planning* ou sistemas integrados de contabilidade). O recurso ao procedimento de ajuste direto com convite a uma ou mais entidades pode também ser uma solução contratual, necessariamente menos aberta à concorrência mas porventura com um processo de aquisição menos complexo e mais rápido, no caso do ajuste direto com apenas uma entidade;
- Produtos de estrangulamento: o recurso aos concursos públicos com prévia qualificação, aos acordos quadro abertos através dos procedimentos de *call off* ou aos ajustes diretos a uma ou mais entidades são os modelos contratuais que permitem ajustar a necessidade mais complexa e tipicamente mais específica com algumas alternativas de competitividade. Algumas vezes nesta área existem limitações ao uso de produtos ou serviços por questões de propriedade intelectual, por exemplo, que levam a procedimentos de ajuste direto com base em critérios materiais;
- Produtos Estratégicos: são talvez os casos mais complexos para a contratação pública e a utilização dos procedimentos de concursos públicos com prévia qualificação, da utilização dos acordos quadro abertos assim como dos ajustes diretos com base no critério material serão aqueles que permitirão incorporar a componente diferenciadora da relação de longo prazo que se procura com o fornecedor. Modelos mais complexos como as parcerias para a inovação podem também incorporar os fatores diferenciadores destes contratos.

Neste ponto será importante destacar que a aplicação deste modelo à contratação pública, as suas consequências quer na organização da função de compras, quer no desenho das estratégias de compras e dos respetivos modelos contratuais, tem um caso muito interessante na marinha dos EUA apresentado por [Rendon 2005] em que partindo do modelo de Kraljic estabelece um conjunto de planos de ação para a aquisição de produtos de alavancagem. Este projeto do ministério da defesa dos EUA identificou quatro ações principais como fatores de sucesso:

- A utilização de processos e ferramentas comuns: o processo de agregação de necessidades em contextos distribuídos funcionalmente e geograficamente obriga à utilização de plataformas eletrónicas e de um vocabulário comum de relacionamento;
- A criação de equipas multidisciplinares: estas equipas com múltiplas competências técnicas representando os diversos *stakeholders* do processo puderam antecipar, discutir e incorporar as necessidades dos departamentos respondendo a dúvidas e incertezas que um processo de centralização sempre inclui;
- A responsabilização e o apoio da gestão de topo: identificado como especialmente relevante a definição clara da autoridade delegada e das responsabilidades. Mais importante o acompanhamento direto da gestão de topo como desbloqueador rápido dos problemas que surgem necessariamente num processo de mudança;
- A gestão cuidadosa dos requisitos de negócio: os ganhos relativos aos itens de alavancagem dependem fortemente na capacidade do comprador de standardizar também a necessidade negócio e manter a base de fornecimento muito alargada. É crítico que as alterações aos requisitos dos produtos ou serviços a adquirir mantenham a abertura das especificações para todos os potenciais fornecedores. Este é muitas vezes o momento em que a gestão de topo tem que intervir porque deste ponto vai resultar muita da capacidade de criar a alavancagem pretendida.

Em Portugal, em 2012, no âmbito do Compromisso Eficiência, o XIX Governo Constitucional determinou no contexto das linhas gerais do Plano de Redução e Melhoria da Administração Central (PREMAC), a criação da Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I. P. (eSPap), que assumiu a missão e atribuições do Instituto de Informática, da Empresa de Gestão Partilhada de Recursos da Administração Pública, E. P. E. (GeRAP), e da Agência Nacional de Compras Públicas, E. P. E. (ANCP), que foram extintos, por fusão.

Como entidade gestora do Sistema Nacional de Compras Públicas Português (SNCP), cabe à eSPap a celebração de Acordos Quadro (AQ) ou outros contratos previstos no Código de Contratos Públicos para um conjunto de categorias de bens e serviços definidas em Portaria e considerados transversais às necessidades de todas entidades que integram ou podem vir a integrar o SNCP.

As categorias consideradas transversais e para as quais a eSPap celebra acordos quadro são, entre outras, as de veículos automóveis, combustíveis, energia (eletricidade, gás), equipamento informático, licenciamento de software, comunicações fixas, comunicações móveis, serviços de higiene, produtos de limpeza, serviços de vigilância e segurança, refeições confeccionadas, papel e economato e consumíveis de escritório, equipamento de cópia e impressão, mobiliário de escritório e serviços de viagens e alojamento.

Um acordo quadro é um contrato celebrado entre as entidades adjudicantes e as entidades fornecedoras de bens ou prestadoras de serviços adjudicatárias, com vista a disciplinar as condições jurídicas, técnicas e económicas de aquisição futura de bens ou serviços, ao longo de um determinado período de tempo.

Os acordos quadro pré-qualificam os operadores económicos selecionados através de concurso limitado por prévia qualificação ou concurso público (conduzidos pela eSPap) para fornecerem bens e/ou prestarem serviços à Administração Pública e estabelecem as condições e requisitos que aqueles são obrigados a cumprir, em termos de preços (máximos) ou descontos (mínimos), prazos (de vigência de contratos, de entrega, etc.), níveis de serviço (mínimos), qualidade de serviço, sanções a aplicar em caso de incumprimento no estabelecido no acordo quadro e nos contratos celebrados pelas entidades adjudicantes, entre outros aspetos.

Será ao abrigo destes acordos quadro que as entidades compradoras que integram o SNCP comprarão os bens e serviços de que necessitam, nos termos definidos nesses acordos, sendo que nessa altura as condições de fornecimento poderão ser ainda melhoradas, elevando o nível de competitividade entre fornecedores, por um lado, e o potencial de poupanças do Estado, por outro.

A eSPap disponibiliza gratuitamente às cerca de 1800 entidades públicas vinculadas e às 587 entidades públicas voluntárias que em abril de 2015 integram o SNCP uma plataforma eletrónica de contratação para a condução dos procedimentos de contratação ao abrigo dos seus acordos quadro. A monitorização do SNCP é feita através de informação recolhida diretamente pela eSPap quer dos cocontratantes que integram cada acordo quadro quer das entidades adjudicantes.

É neste contexto que em diversos momentos a eSPap procurou defender a integração desta dimensão económica para a contratação pública, este modelo foi por nós primeiro apresentado no ciclo de seminários da Associação Portuguesa dos Mercados Eletrónicos Públicos (APMEP) em Lisboa, em Dezembro de 2014, posteriormente no encontro das Centrais de Compras Públicas Europeias (Central Procurement Bodies Network) em Zagreb, em Outubro de 2015 e na conferência sobre European Procurement Best Practices, promovida pela Comissão Europeia e pelo Parlamento da República Checa, em Praga, em março de 2016.

O nosso propósito principal é o de promover a discussão da contratação pública, incorporando esta dimensão económica, indo para além do foco eminentemente jurídico-administrativo que assistimos frequentemente nos fóruns públicos.

Os acordos quadro como instrumentos contratuais muito relevantes para o SNCP mostram também ser muito flexíveis para os diversos tipos de produtos que contemplam. Obviamente que também estes se devem ajustar às características específicas dos produtos e serviços a adquirir, conforme pode ser representado, de forma simplificada, na figura 4:

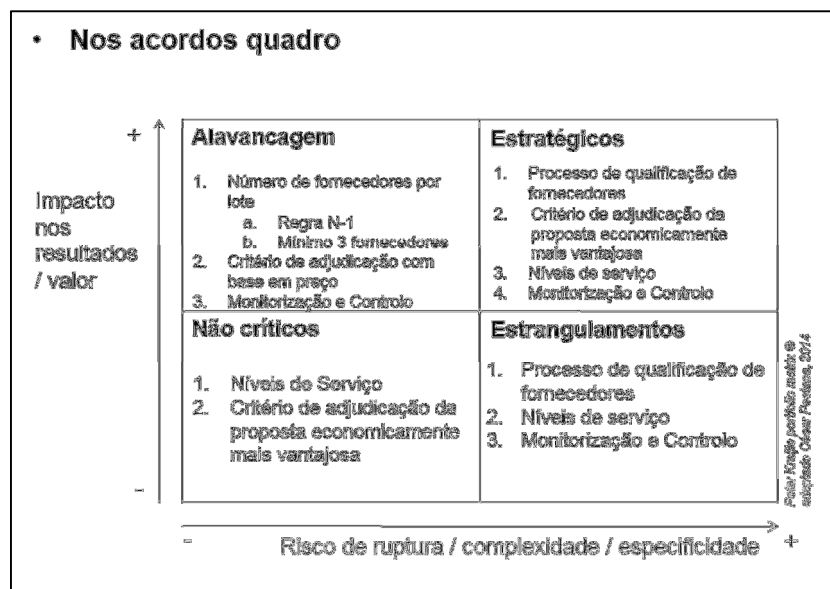


Figura 4 - Adaptação dos acordos quadro às categorias de compras

Os acordos quadro que tratam itens de alavancagem devem apresentar regras para aumentar o leque de fornecedores e o efeito da concorrência e da competitividade de preço, daí que sejam elaborados com base em concursos públicos e em que no próprio processo de celebração dos contratos levará sempre à eliminação de pelo menos uma proposta (definida como Regra N-1) assim como não serão adjudicados lotes com menos de três fornecedores, são os casos do acordo quadro de eletricidade e do acordo quadro de manutenção de sistemas de ar condicionado. O critério de adjudicação pode ser mais ponderado em preço, ou mesmo exclusivamente baseado em preço, uma vez que a corresponde a produtos ou serviços standard e normalizados.

Para os itens não críticos a ênfase deve ser colocada nos níveis de serviço, como montantes mínimos de aquisição, tempos de entrega e locais de entrega. Os critérios de adjudicação ao abrigo do acordo quadro devem incorporar outros requisitos que não apenas o custo direto da aquisição. É o exemplo do atual acordo quadro de papel e economato.

Para os produtos e serviços de estrangulamento o processo de qualificação de fornecedores é muito importante e deverá apresentar-se como fator diferenciador da qualidade do contrato. Por outro lado a cuidadosa gestão dos níveis de serviço e a monitorização e controlo é muito relevante. Podemos aqui mencionar o caso do acordo quadro de consumíveis de impressão ou o de equipamento informático.

Nos itens estratégicos o desafio passa pela adequada combinação na qualificação dos fornecedores com a correta definição dos requisitos pretendidos para os produtos ou serviços a adquirir. Talvez um exemplo interessante desta aplicação seja o acordo quadro de consultoria que estabelece um conjunto de parceiros para o desenvolvimento de projetos definindo os perfis de competências necessárias com diferentes exigências de senioridade ou mesmo com a certificação destas competências. Para estes, os custos indiretos associados à compra podem ser relevantes, outro exemplo a destacar é o acordo quadro de licenciamento de

software que apresenta no critério de aquisição não apenas o preço imediato, mas também, os custos de manutenção e os custos de instalação associados ao software.

4. O CUSTO TOTAL

Particularmente relevante quando tratamos de produtos e serviços complexos e com ciclos de vida mais longos e com muitos impactos o Custo Total (TCO – *Total Cost of Ownership*) pode ser definido, de acordo com [Ellram & Siferd 1998] como uma metodologia que procura identificar os custos relevantes da compra de um bem ou serviço de um determinado fornecedor. É uma metodologia que considerará os custos mais significativos de aquisição, posse, utilização e subsequente destruição dos produtos e serviços. Além do preço de aquisição o TCO inclui os custos do processo de compra, logísticos, financeiros e outros.

[Porter 1980] com o seu trabalho sobre estratégias competitivas apresentou a estratégia pela liderança pelo custo total e que desta forma promove o estudo detalhado das atividades desenvolvidas nas organizações com vista à perceção do custo total envolvidos.

O custo total incorpora o conceito de ciclo de vida do produto e serviço e associa os custos a cada uma destas fases, conforme representado na figura 5.

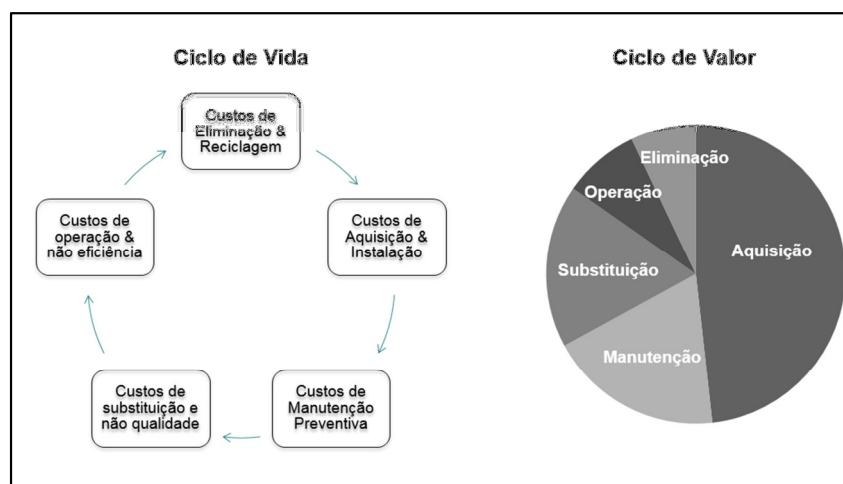


Figura 5 - Caraterização do ciclo de vida e de valor dos produtos e serviços

[Rappaport 1986] vem desenvolver e reforçar esta ideia ao fazer ligação entre a análise da cadeia de valor identificada por [Porter 1980] e o processo de criação de valor nas organizações criando uma metodologia para a decisão financeira baseada na análise do valor.

Referiremos a este propósito que, em muitos casos, os custos associados ao ciclo de vida dos produtos e serviços podem ser consideravelmente superiores aos custos diretos da sua aquisição. Razão pela qual a sua consideração é de grande relevância e deve estar suportada em modelos de decisão testados, com base em compras anteriores ou em estudos de mercado.

Na contratação pública o Código dos Contratos Públicos no seu artigo 74º n.º1, diz que a adjudicação é feita segundo um dos seguintes critérios: a) o da proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante ou b) o do mais baixo preço.

O artigo 139º dispõe que no caso do critério de adjudicação adotado ser o da proposta economicamente mais vantajosa, para cada fator ou subfactor elementar, deve ser definida uma escala de pontuação através de uma expressão matemática ou em função de um conjunto ordenado de diferentes atributos suscetíveis de serem propostos para o aspeto da execução do contrato submetido à concorrência pelo caderno de encargos respeitante a esse fator ou subfactor.

A nova diretiva comunitária 2014/24/EU relativa aos contratos públicos vem alargar a clarificação da proposta economicamente mais vantajosa no seu art.67.º (*MEAT - most economically advantageous tender*) ao referir que do ponto de vista da entidade adjudicante no caso a MEAT deve ser identificada com base no preço ou custo, utilizando a abordagem de custo-eficácia, como os custos do ciclo de vida, e pode incluir a melhor relação qualidade/preço, que deve ser avaliada com base em critérios que incluam aspetos qualitativos, ambientais e/ou sociais ligados ao objeto do contrato público em causa.

Podemos assim afirmar que existem já hoje os instrumentos legais para construir critérios de adjudicação mais completos incorporando as noções de ciclo de vida dos produtos ou serviços adquiridos. A este respeito apresentamos alguns exemplos de critérios de adjudicação nos acordos quadro que incorporam a noção de ciclo de vida e que exemplificam a sua aplicação no contexto do SNCP:

- No acordo quadro de cópia e impressão: as componentes do custo total consideradas para o critério de adjudicação correspondem ao valor da renda mensal a pagar, o custo das paragens para manutenção e reparação e o valor dos consumos energéticos associados;
- No acordo quadro de *software*: no lote de *software de desktop* as componentes do custo total consideradas para o critério de adjudicação correspondem aos custos de instalação, manutenção, suporte, *upgrade*, migração e licenciamento do software;
- No acordo quadro de equipamento informático: as componentes do custo total consideradas nos critérios de adjudicação incluem não só o custo de aquisição mas também o custo dos periféricos, das componentes adicionais, e da pré-instalação do sistema operativo ou dos serviços adicionais anuais (no caso de existirem).

5. A ATIVIDADE DA ESPAP NA GESTÃO ESTRATÉGICA DAS COMPRAS PÚBLICAS

Nesta linha eSPap tem vindo a desenvolver a sua atividade no sentido de reforçar o papel do SNCP no processo de aquisição de bens e serviços transversais para o Estado Português, com as seguintes ações:

- Reforçando o número e a abrangência dos Acordos Quadro, procurando na sua renovação torná-los mais adequados, flexíveis e competitivos e ajustados à tipologia de produtos e serviços a adquirir;

- Promovendo iniciativas de centralização e agregação de necessidades, estimulando a partilha de *know-how* e o apoio ao desenvolvimento de estratégias de aquisição por parte das entidades públicas adjudicantes;
- Desenvolvendo os sistemas de informação de suporte, de forma centralizada, que permitam a execução eficiente dos processos ao menor custo;
- Contribuindo para a evolução do SNCP e da Contratação Pública Portuguesa através da sua participação em múltiplos grupos de discussão e normalização, nacionais e internacionais.

No sentido de reforçar a integração da dimensão económica na contratação pública em 2015 foram tomadas diversas iniciativas, de entre as quais se destacam:

- Com vista a implementar uma maior competitividade foi introduzido em critério de adjudicação a decisão de não adjudicar lotes em concurso em que o número de cocontratantes contratualizados por lote corresponde a um número inferior a três, sendo que também foi estabelecida para a adjudicação a Regra N-1, sendo o N o número total de proposta admitidas por lote, por exemplo para o AQ de Serviços de Cópia e Impressão em regime de *outsourcing* assim como para o AQ de Serviços de manutenção de sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado;
- Em fevereiro de 2015, foi criado o Fórum Operacional de Compras que visa abordar, difundir e analisar em conjunto com os Gestores de Categoria da eSPap, das Unidades Ministeriais de Compras (UMC) e das restantes entidades públicas, as melhores práticas de contratação. Estas iniciativas já envolveram mais de 120 compradores públicos;
- Foram realizadas ações de formação sobre a gestão e preparação de procedimentos de aquisição ao abrigo dos AQ, com mais de 180 participantes;
- Foram criadas Comissões Técnicas (CT) para a preparação dos acordos quadro de eletricidade e de gás natural, de viagens e alojamentos e de combustíveis rodoviários, que têm como principal objetivo apresentar um conjunto de recomendações técnicas que visam, consoante os casos, melhorias quer na utilização, quer na abrangência de acordos quadro existentes aquando da sua renovação, ou o alargamento de categorias de bens e/ou serviços abrangidas por acordos quadro;
- Foi mantida a boa prática da realização das Consultas Públicas antes do lançamento dos procedimentos concursais para a formação dos Acordos Quadro. Estas Consultas Públicas têm como objetivos principais:
 - i. Partilhar com cidadãos, empresas, associações do sector e entidades do SNCP as linhas gerais dos Concursos Públicos previstos para a celebração de Acordos Quadro;
 - ii. Incentivar a participação construtiva e criativa na preparação do procedimento através da realização de comentários e de sugestões apelando à experiência e ao conhecimento direto que os interessados detêm do mercado, das práticas aquisitivas e administrativas e das normas e

regulamentos, tratando-se de aspetos essenciais para a identificação de constrangimentos, a definição de prioridades e a procura das melhores soluções para as necessidades da Administração Pública.

Em 2015, a eSPap tendo como objetivo aumentar o número e a abrangência dos Acordos Quadro, procurando na sua renovação torná-los mais adequados, flexíveis e competitivos disponibilizou para a Administração Pública Portuguesa mais 7 Acordos Quadro, dos quais 4 renovações e 3 para novas categorias de compras.

Resultou da nova oferta, um aumento para mais do dobro do número de cocontratantes, atingindo em dezembro de 2015 cerca de 270 fornecedores, sendo que mais de 75% destes são Pequenas e Médias Empresas.

Na mesma medida, o Catálogo Nacional de Compras Públicas (CNCP), disponibilizado aos utilizadores do SNCP através das ferramentas eletrónicas de contratação apresentava mais de 23.000 bens e serviços disponíveis correspondendo a mais de 177 000 combinações de preço.

Também se verificou que o número de entidades públicas adjudicantes que aderiram ao SNCP de forma voluntária subiu novamente em 2015 atingindo 609 entidades (mais 5,4% do que em 2014).

Entre 2010 a 2013 foram geradas pelo SNCP poupanças que ascenderam a 205 milhões de euros, em 2014 apenas foram reportadas poupanças de 47,7 milhões de euros.

6. CONCLUSÕES

Os conceitos de gestão da categoria de compras e de estratégia de compras estão a ser aplicados no contexto da contratação pública e podem contribuir de forma muito significativa para a melhoria dos resultados podendo os diversos instrumentos jurídicos disponíveis ser adaptados às necessidades concretas de aquisição.

A gestão das compras públicas não pode ser vista como a gestão de contratos mas antes como a gestão das categorias de compras numa perspetiva estratégica. O estudo da despesa nas categorias de despesa transversal, conforme demonstramos no presente artigo já incorpora este modelo conceptual. Os novos acordos quadro do SNCP já refletem nos exemplos enumerados os resultados desta modelização mas será necessário aprofundar a sua aplicação, monitorar os seus efeitos e incorporar esta informação no processo de melhoria continua.

A este propósito recorremos ao modelo de [Monczka *et al* 2009] que define quatro pilares fundamentais para uma Gestão de Categorias de Compras e uma Gestão Estratégica de Compras:

- Recursos humanos: a função de compras deve ter uma equipa de profissionais com capacidade para avaliar a cadeia de fornecimento de uma forma global, gerir relações complexas, gerir o processo de tomada de decisão, ter conhecimentos profundos na área da análise financeira e capacidade de trabalhar com plataformas eletrónicas de contratação e sistemas de suporte às compras;

- Modelo organizacional: a organização deve facilitar a constituição de equipas multidisciplinares, a responsabilização e a autoridade para desenvolver projetos transversais. A autonomia organizacional e a articulação com os *stakeholders* relevantes para o processo de são também essenciais;
- Sistemas de informação: o desenvolvimento de sistemas de informação que permitam integrar em tempo real a informação relevante dos sistemas transacionais. As plataformas de contratação eletrónica, os *marketplaces* e o acesso a bases de dados de contratação, são hoje componentes em constante evolução e cujo impacto para a organização é muito importante;
- Métricas de avaliação do desempenho: a criação de métricas e *scorecards* com a informação de compras e o alinhamento das metas estabelecidas com os objetivos organizacionais permite a melhoria contínua dos modelos implementados e a sua avaliação.

Em síntese, considera-se fundamental que para atingir os objetivos cada vez mais exigentes para a contratação pública será necessário implementar nas entidades públicas a prática da disciplina de Gestão de Categorias de Compras (ou Gestão Estratégica do Fornecimento).

Isso torna-se mais urgente na medida em que hoje à gestão da compra pública são pedidos contributos adicionais para a redução da despesa pública, para a otimização dos processos na promoção da sua eficiência e eficácia assim como para o aumento da qualidade e da concorrência nos fornecimentos.

Assim, o desenvolvimento e a capacidade de resposta da compra pública têm um desafio importante na qualificação da função do comprador público, que ainda se encontra muitas vezes reduzido a um papel de gestor administrativo do processo de compra. Será importante promover a sua valorização e profissionalização nas diversas dimensões, jurídicas, administrativas, tecnológicas, sociais mas também na sua dimensão económica.

Reforçamos a ideia de que a contratação pública para atingir os ambiciosos objetivos que se propõe deve evoluir para uma gestão estratégica do fornecimento definindo estratégias deliberadas para cada aquisição, com processos negociais cuidadosamente planeados e, finalmente, com critérios de adjudicação baseados no estudo do custo do fornecimento que será sempre mais relevante do que apenas o preço da aquisição.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Caniëls, C.J. Gelderman, "Purchasing strategies in the Kraljic Matrix", / Journal of Purchasing & Supply Management 11, 141–155, 2005;
2. Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, Código dos Contratos Públicos;
3. Decreto-Lei n.º 117-A/2012 de 14 de Junho, Criação da Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública;
4. Decreto-Lei n.º 37/2007 de 19 de Fevereiro, Criação da Agência Nacional de Compras Públicas e do Sistema Nacional de Compras Públicas;
5. DIRETIVA 2014/24/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa aos contratos públicos e que revoga a Diretiva 2004/18/CE, de 26 de fevereiro de 2014;
6. Dubois, A., Pedersen, A., "Why relationships do not fit into purchasing portfolio models: a comparison between the portfolio and industrial network approaches". European Journal of Purchasing & Supply Management 8, 35–42, 2002;
7. Dyer, J.H., Cho, D.S., Chu, W., "Strategic supplier segmentation: the next 'best practice' in supply chain management". California Management Review 40 (2), 57–77, 1998.
8. Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, www.espap.pt, 2015.

9. Gelderman, C.J., Van Weele, A.J., "Purchasing portfolio models: a critique and update". *Journal of Supply Chain Management* 41 (3), 19–28, 2005;
10. Institute for Supply Management, "Supply Management defined", www.instituteforsupplymanagement.org, 2010.
11. Kaplan & Norton, "The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action", Harvard Business Review Press, 1996;
12. Kraljic, P., "Purchasing must become supply management", *Harvard Business Review* 61 (5), 109–117, 1983;
13. Monczka, Handfield, Giunipero & Patterson, "Purchasing and Supply Chain Management", 4ed, South-Western, 2009;
14. Portaria 103/2011 de 14 de Março, Categorias de bens e serviços cujos acordos quadro e procedimentos de contratação da aquisição são celebrados e conduzidos pela ANCP;
15. Porter, M. E., "Competitive Strategy: Techniques for Analysis Industries and Competitors", Macmillan, 1980;
16. Rappaport, Alfred, "Creating Shareholder Value", Free Press, 1986;
17. Rendon, Rene, "Commodity Sourcing Strategies: Process, Best Practices and Defense Initiatives", *Journal of Contract Management*, 7-20, 2005.

Alavancagem de Valor na Federação das Indústrias do Estado do Amazonas através de Centro de Serviços Compartilhados

Leverage value at the Federation of Industries of the State of Amazonas through Shared Services Center - Caso Prático

Nome Autor: Carlos Magalhães

carlos@magalhaes.net

Resumo

O presente trabalho descreve, utilizando uma metodologia de estudo de caso, a implementação de Serviços Compartilhados na Federação das Indústrias do Estado do Amazonas, Brasil.

A relevância deste artigo, centra-se na aplicação de Serviços Compartilhados numa federação de indústria, onde poucos casos são conhecidos. É descrita, de forma pormenorizada as várias etapas do projeto, assim como a estruturação iniciada em todas as entidades que fazem parte desta confederação. Para uma melhoria da qualidade dos serviços prestados, é dado particular realce, aos resultados obtidos com o sistema de gestão da demanda desenvolvido em ferramenta BPMS, assim como, para atingir maior versatilidade e eficácia, com a implementação de uma ferramenta de business intelligence.

Palavras-chave: Centro de Serviços Compartilhados; Centro de Excelência; BPMS; Gestão da Demanda; Modelos de Governança e Business Intelligence.

Abstract

This paper describes the implementation of shared services in Federação das Indústrias do Estado do Amazonas, Brasil, using a case study methodology.

The relevance of this paper focus in the implementation of shared services in industry federation, where few cases are known. It is described in detail the various stages of the project, as well as the structure started in all the entities that of this confederation. To improve the service quality, it is given particular relevance, the results obtained with implementation of the management demand system developed in BPMS tool, as well with the implementation of a business intelligence tool, to achieve greater versatility and efficiency.

Keywords: Shared Services Center; Center of Excellence; BPMS; Demand Management; Governance Models and Business Intelligence.

1. INTRODUÇÃO

A investigação suportada por estudo de caso tem assumido maior importância no contexto académico como sendo uma metodologia onde se pretende aprofundar e sistematizar a abordagem a um caso, estudando as suas principais características e problemáticas e apoiando assim os investigadores na produção de conhecimento.

Yin (1994), vem afirmar o método de estudo de caso é o que melhor se adequa quando se pretende estudar uma situação que raramente foi estudada e de que pouco se conhece, Também Nevado (2004) citando vários autores, refere que, quando a investigação se centra em áreas menos conhecidas, quando existe pouca

experiência e pouca teoria disponível para servir de suporte, o método de estudo de caso é bastante útil para a aquisição de conhecimentos e para o estabelecimento de hipóteses para futuras pesquisas.

Efetivamente, este é o caso da implementação de um Centro de Serviços Compartilhados no Brasil, onde apesar de conhecidos casos de sucesso nas principais multinacionais instaladas no país, na administração pública brasileira, se encontra ainda numa fase embrionária, princípio qual, a metodologia de estudo de caso foi considerada como relevante para o contexto e os objetivos a atingir neste estudo.

Neste contexto, o objetivo de estudo deste caso é conhecer as principais dificuldades e sucessos na implementação de serviços compartilhados, onde, a cultura organizacional e questões políticas constituem as principais fontes de dificuldades, com situações de resistência à mudança bem típicas da gestão pública brasileira, mas onde uma boa gestão de pessoas, o correto direcionamento das lideranças, com informação permanente sobre as evoluções verificadas, motivação e benefícios, funcionarão como as chaves do sucesso de qualquer novo projeto.

Serviços Compartilhados são definidos como uma estratégia colaborativa em que um subconjunto de funções existentes é reunido numa nova unidade de negócio autónoma que possui uma estrutura de gestão concebida para promover a eficiência, a geração de valor, redução de custos e melhorar os serviços prestados [Bergeron, 2003].

Segundo Bergeron e Schulman *et. al.*, os serviços compartilhados não se traduzem somente em ganhos de eficiência mas de eficácia [Bergeron, 2003] e [Schulman, Harmer, & Dunleavy, 1999]. A uniformização e reengenharia dos processos, a especialização, o compartilhamento de conhecimento e a aplicação das melhores práticas que conduzem à melhoria na qualidade e nos níveis de serviço estão relacionados com a eficácia e [Schulman, Harmer, & Dunleavy, 1999].

Centros de Serviços Compartilhados são estruturas de governança centralizadas, caracterizadas por alcançarem economias substanciais de escala e escopo, porque a aquisição de bens e serviços é feita na escala mais ampla possível dentro da organização. A centralização das equipas pode ainda eliminar funções redundantes e melhorar ou clarificar o alinhamento das diversas organizações em função da estratégia do grupo. [Pinto e Amaral, 2014].

2. A FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO AMAZONAS

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) é a instituição máxima de organização do setor industrial brasileiro. Coordena um sistema formado por 27 federações de indústria dos estados e do Distrito Federal. A CNI foi criada em 12 de agosto de 1938, com a missão de "Defender e representar a indústria na promoção de um ambiente favorável aos negócios, à competitividade e ao desenvolvimento sustentável do Brasil." [Sítio da CNI].

No estado do Amazonas, a base de sustentação desse modelo é o Polo Industrial de Manaus (PIM), que atualmente conta com mais de 600 empresas instaladas, que faturaram em 2008, mais de US\$ 30,1 bilhões, gerando mais de 100 mil empregos diretos e mais de 400 mil indiretos. O PIM é o suporte do Estado do

Amazonas, permitindo alcançar a terceira posição no ranking de estados brasileiros que mais arrecadam com o setor industrial.

O Sistema FIEAM é composto pelas entidades:

- Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM) tem como missão institucional representar a indústria no Estado do Amazonas, promover e apoiar ações para melhoria da sua competitividade e responsabilidade social, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado. Para isso, a FIEAM realiza alianças e parcerias com governos, empresas e instituições nacionais e internacionais, com o propósito de fortalecer o setor industrial no estado;
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no cumprimento de sua missão, o SENAI atua por meio de serviços, projetos e programas nas áreas de Educação Profissional, Serviços Técnicos e Tecnológicos e Inovação Tecnológica.
- Serviço Social da Indústria (SESI) no cumprimento de sua missão, o SESI atua por meio de serviços, projetos e programas nas áreas de educação, saúde, lazer e responsabilidade social voltados para a indústria, o industriário e seus dependentes.
- Instituto Euvaldo Lodi (IEL) tem como missão “ampliar a competitividade das empresas do Estado do Amazonas, em cooperação com instituições de fomento, apoio à inovação, empreendedorismo e capacitação empresarial.
- O Sistema FIEAM possui aproximadamente 2.000 profissionais diretos e indiretos.

3. O CENTRO DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS NO SISTEMA FIEAM

Por iniciativa própria, um Centro de Serviços Compartilhados foi criado em 2005 com o objetivo de centralizar o atendimento aos processos administrativos e financeiros para as entidades competentes do Sistema FIEAM. Em 2013, o Diretor Administrativo, ao assumir a gestão do CSC, observou que era o momento de promover uma atualização e modernização dos processos, controles e estruturas do CSC com maior eficiência e qualidade dos serviços prestados às entidades e com a anuência, visão organizacional e empreendedora do presidente, começou assim um projeto de Reestruturação do CSC da FIEAM.

4. O PROJETO DO CENTRO DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS

O objetivo específico definido para este projeto, foi o de proporcionar a melhoria dos resultados do Sistema FIEAM mediante a reformulação de processos operacionais.

Para a concretização destes objetivos, foram definidas um conjunto de ações, com base no aumento da efetividade dos processos internos e com foco nos negócios [Magalhães 2014]:

- A simplificação das atividades, a fim de aumentar a integração e a racionalização entre os processos de negócio e de suporte;

- A implantação da gestão por processos com adequação aos níveis de autoridade e responsabilidade, definidos pela organização;
- A avaliação de resultados por meio de uma sistemática de monitoramento e análise de desvios dos indicadores de desempenho dos processos, e;
- O incentivo ao constante questionamento dos processos, sempre visando à melhoria dos resultados.
- A figura 1, o cronograma inicial do projeto, representa o plano traçada para os primeiros 100 dias da sua implementação.



Figura 11 - Cronograma Inicial do Projeto

Com esta fase foi possível estruturar um Plano de Ação para direcionar as ações representado pelo Roadmap da figura 2.



Figura 12 - Roadmap para Implantação CSC

5. A ESTRUTURAÇÃO

O projeto iniciou-se com workshops sobre os conceitos modernos de Serviços Compartilhados. Os principais resultados destas reuniões foram:

- O alinhamento dos papéis e responsabilidades futuros;
- O compromisso das entidades clientes em alinhar suas operações com os processos do CSC e as variáveis do Acordo de Nível de Serviços (ANS) a ser definido.
- Definição de líderes de cada área do CSC para realização das iniciativas necessárias ao processo de reestruturação.
- O desenvolvimento de uma cultura de serviços e definição da missão, visão e metas do CSC.

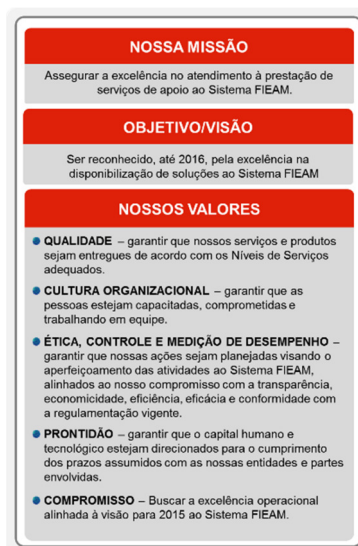


Figura 13 - Definições culturais para o CSC FIEAM

6. O MODELO DE GOVERNANÇA

Um novo modelo de governança foi discutido com o objetivo de alinhar papéis e responsabilidades entre as entidades do Sistema FIEAM, agora com uma estrutura, mesmo não institucional, mas com representação e papel formal na estrutura organizacional do Sistema FIEAM.

A premissa definida para o novo modelo de governança foi o foco das atividades que cada processo e atividade das entidades deveriam ter na cadeia de valor do Sistema FIEAM.

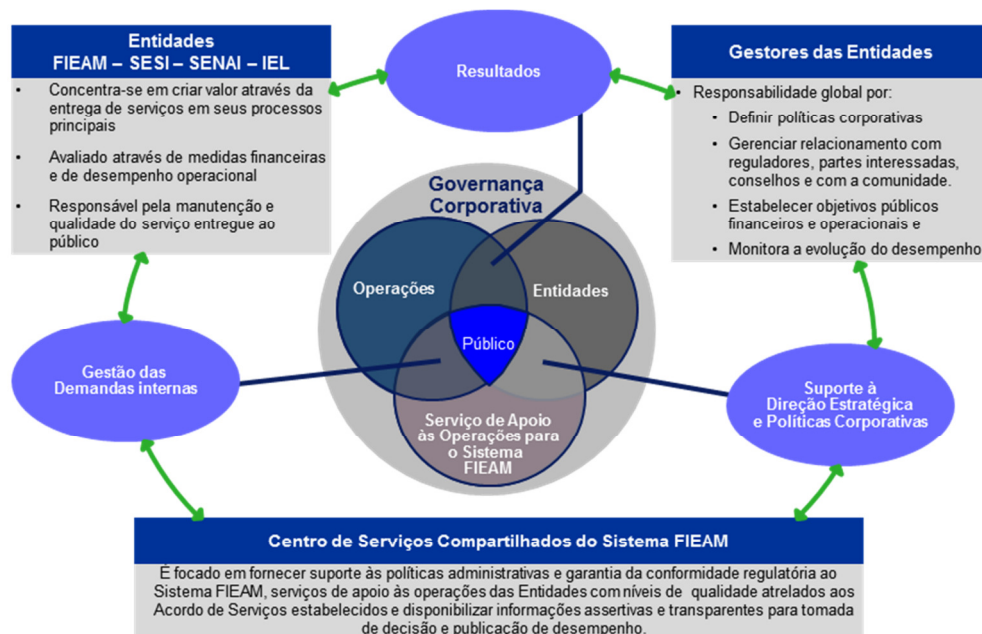


Figura 14 - Modelo de Governança

Como consequência, o novo organograma do Sistema FIEAM ficou conforme figura seguinte.

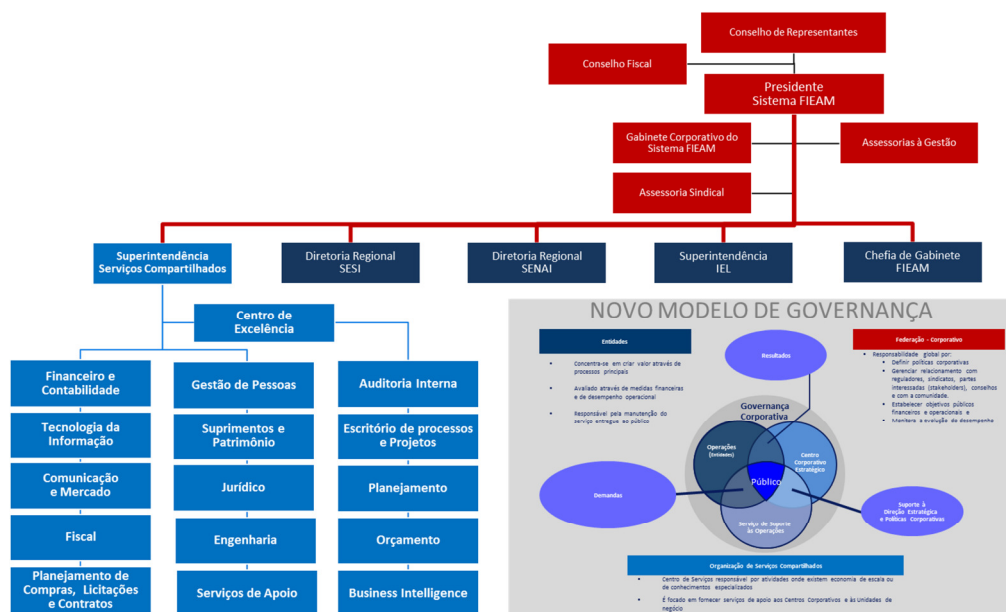


Figura 15 – Estrutura organizacional Sistema FIEAM remodelada

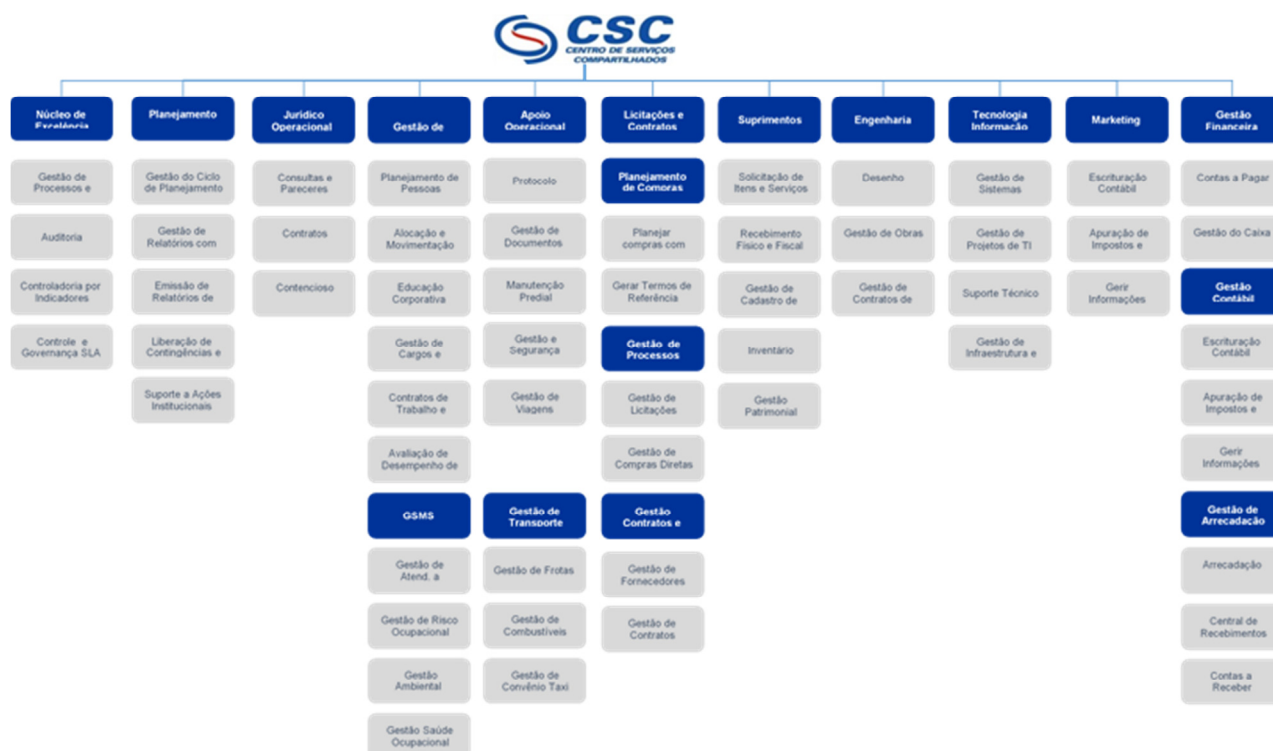


Figura 16 - Processos CSC FIEAM

7. O REDESENHO DOS PROCESSOS

Definida a parte organizacional, iniciou-se a estruturação operacional. Optou-se por utilizar o conceito de processo *end-to-end* para redesenho da operação do CSC, ou seja, um único fluxo, integrando todas as atividades dos processos envolvidos no CSC, com isto eliminou-se retrabalhos, pontos duplicados, “buracos” entre as áreas componentes do CSC.

8. O ALINHAMENTO DOS PROCESSOS COM TECNOLOGIA

Foi compreendido pela organização que as operações dos serviços compartilhados estariam servindo agora como incubadora para inovação tecnológica no Sistema FIEAM. As estruturas e processos dos serviços compartilhados e as demais entidades tirariam vantagem da inovação tecnológica.

Sendo assim a Tecnologia da Informação (TI) passou a ser utilizada como diferencial no processo de transformação. O foco da área de TI foi automatizar os fluxos de informação com ferramentas integradas. Todas as ferramentas empregadas devem possuir capacidade de interconexão para garantir a fluidez, agilidade, transparência do fluxo de operação no Sistema FIEAM.

9. O CENTRO DE EXCELÊNCIA E A MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS

O Centro de Excelência (*CoE – Center of Excellence*) foi criado para suportar a maturação dos processos das áreas do CSC e prover melhorias às demandas das entidades.

O CoE como refere Marciniak (2012), é uma área organizada com pessoas e metodologias para implantar projetos que alavancuem resultados na organização. O propósito do CoE seria monitorar os processos e integrar as iniciativas (modernização, eficiência, redução de custos e embora subordinado ao CSC, com o passar do tempo, integrou-se a um comitê de gestores para solicitar melhorias em todas as entidades e este tem a co-responsabilidade de implantá-los.

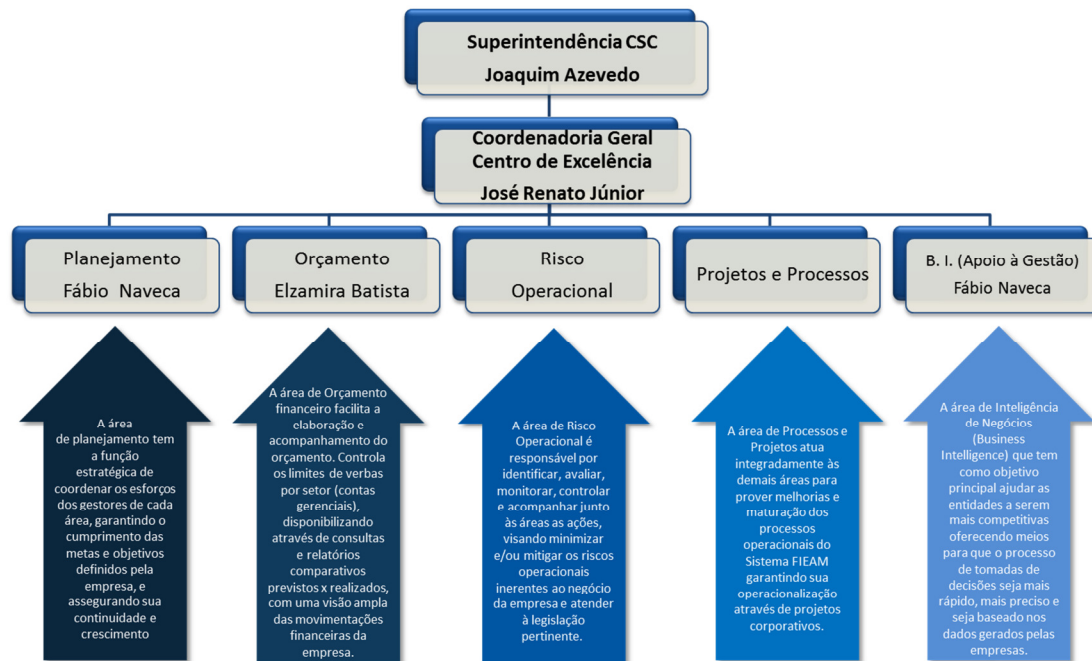


Figura 7 - Organograma Centro de Excelência

10. IMPLEMENTAÇÃO DO SGD NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CSC

O Sistema Gestão de Demanda (SGD), é um fluxo operacional especificamente para gerenciar o processo de relacionamento com o cliente, buscando garantir que todas as demandas abertas serão atendidas. O sistema apresenta-se em forma de **Portal** podendo ser acessado através da intranet ou Extranet e trouxe as seguintes funcionalidades:

- Workflow integrado;
- Gerenciamento de tempo para cada serviço;
- Possibilidade de precificação do Serviço;
- Painel de controle dos indicadores operacionais;
- Tela para gerenciamento das demandas.

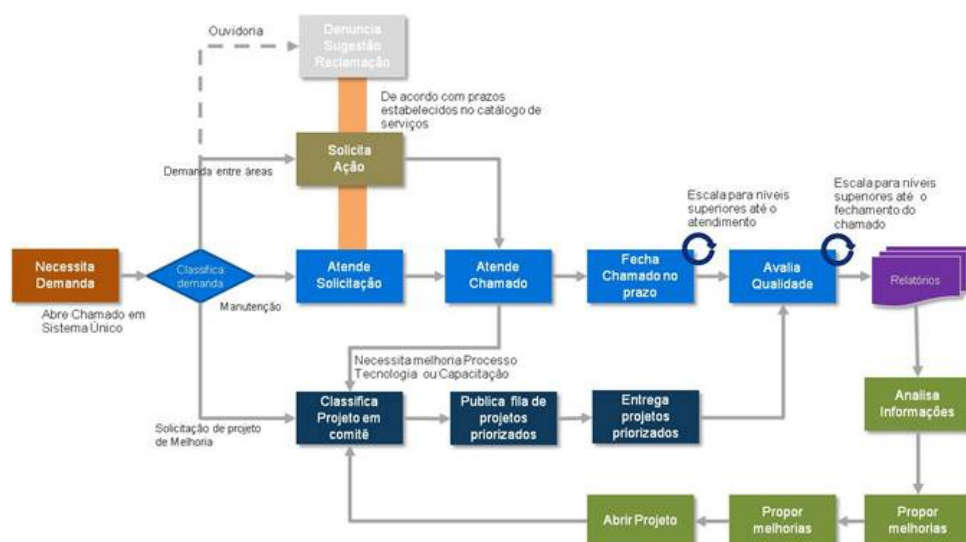


Figura 8 - Macro fluxo do Gestão de Demandas

A interface do CSC com as unidades de negócio deve ser realizada por meio de um Portal de processos, utilizando-se de ferramenta BPMS modelada às demandas de um CSC.

Algumas características apresentadas pelo sistema:

- Monitoramento dos processos em tempo real;
- Controle ANS – Acordos de Nível de Serviço;
- Dashboards sob o status do chamado por área gestora e consolidada pelo CSC e CoE;
- Processo de "scalation" com temporizador automático para cada chamado;
- Disponibilizar informações para serem carregadas no BI e permitir análises multidimensionais.

11. A FERRAMENTA BUSINESS INTELLIGENCE

O CSC adquiriu uma ferramenta de *business intelligence* para transformar os dados coletados em informação financeira e volumétricas sobre o CSC, assim a equipe de Gestão de demanda poderia, além do monitorar a evolução do CSC, disponibilizar relatórios e planos de ação para os líderes das áreas.

Após 3 meses de utilização a ferramenta foi compartilhada com as demais entidades, comprovando, assim, a missão da TI de disponibilizar tecnologias para as demais entidades com ganho de escala e inovação.



Figura 9 - Ciclo de Benefícios Business Intelligence

12. CONCLUSÕES

De acordo com a literatura sobre o tema, o principal objetivo apontado para a implementação dos serviços compartilhados centra-se na redução dos custos operacional. O caso objeto desta análise, veio assumir ainda maior importância por ser aplicada a uma corporação empresarial com aspectos de gestão pública, tendo-se concluído, que a estratégia seguida, permitiu ganhos além da simples redução de custos, como ganhos ao nível da eficiência e o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua, sendo um excelente instrumento para de transformação no setor público, no específico caso brasileiro, mas não limitado a este [Magalhães 2014].

Da análise sobre as lições aprendidas com a implementação deste projeto, foram identificados como principais benefícios da reestruturação do CSC FIEAM:

- Melhoria na qualidade das atividades e consequentemente das informações (melhoria de processos e informações) – redução de 30% do processo;
- Eliminação de etapas repetitivas de processos e de duplicidade de funções (96%);
- Redução de custos nos processos (20%);
- A definição de modelo de gestão baseado em foco de gestão.
- A definição da abrangência dos serviços contidos no CSC, através de ANS reduzindo conflitos e alinhando expectativas sobre qualidade e prazo de entregas;
- Estes indicadores forma medidos através da coleta de informações da ferramenta BI e dos controles operacionais e financeiros da organização.
- Considerando as influências do setor público e, consequentemente, as influências diretas de stakeholders políticos e diretrizes governamentais, seja política ou financeira, o caso do Sistema FIEAM, demonstra que, se bem planejado e com efetivo patrocínio e visão organizacional de seus

dirigentes, é possível atingir padrões de excelência equivalentes e superiores obtidos em empresas de capital privado.

13. REFERÊNCIAS

- Bergeron, Bryan P. Essentials of knowledge management / Bryan Bergeron. John Wiley & Sons, 2003.
- Magalhães, C. Como alavancar vantagem competitiva através de um Centro de Serviços Compartilhados, Edição 1 (2014)
- Marciniak, R. Center of Excellence as a Next Step for Shared Service Center. Journal of International Scientific Publication: Economy & Business, ISSN 1313-2555; 6, 2012.
- Pinto, A. & Amaral, L. (2014) A Model for Managing Organizational Knowledge in the context of the Shared Services supported by the E-Learning - The 9th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, University of Cyprus, Nicosia, 2014, ISBN 978-9963-700-84-4
- Quinn, B., Cooke, R., & Andrew, K. (2000). Shared Services: Mining for Corporate Gold. Great Britain. Pearson Education Limited.
- Schulman D., Harmer M., Dunleavy J. e Lusk J., Shared Services: Adding Value to the Business Units. John Wiley & Sons, Inc, 1999.

A relevância do capital intelectual nos centros de serviços partilhados: pesquisa exploratória sobre o contributo de três modelos de diferentes áreas de conhecimento

The importance of intellectual capital in shared services centers: exploratory research on the contribution of three models of different areas of knowledge

Luísa Domingues, ISTAR - ISCTE-IUL, Portugal, Luisa.Domingues@iscte.pt

Agostinho Sousa Pinto, ISCAP/CEISE - P.Porto, Portugal, apinto@iscap.ipp.pt

Carlos Guterres, ISEG – Universidade de Lisboa, Portugal, carlosj.guterres@gmail.com

Resumo

Numa Economia baseada no conhecimento, o Conhecimento Organizacional e concomitantemente a sua gestão instigam a que este seja considerado um recurso que deve ser capturado e incorporado pelas organizações promovendo processos de inovação. Num contexto de Serviços Partilhados pelas características intrínsecas aos próprios conceitos de serviço e de partilha, o conhecimento organizacional, assume ou pode assumir diferentes preponderâncias em função de modelos mais convencionais ou outros considerados como novas formas de serviços partilhados tais como os Centros de Competências, Centros de Excelência, Centros de Especialidades ou Centros Técnicos.

Segundo Nonaka a criação de novo conhecimento acontece num processo contínuo de transformação de conhecimento tácito em explícito. Marciniak correlaciona os novos modelos de serviços partilhados com o conhecimento tácito e explícito. Domingues apresenta no modelo SSAM o conceito de Capital intelectual como a força propulsora da inovação e da qualidade ao serviço da eficácia.

O presente trabalho, utilizando uma abordagem qualitativa e um paradigma construtivista desenvolve uma investigação exploratória que pretende abrir pistas de reflexão e definir horizontes na confluência dos três modelos (Nonaka, SSAM e Marciniak) na gestão do conhecimento nos centros de serviços partilhados.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento Organizacional; Serviços Partilhados; SSAM; Capital Intelectual

Abstract

In an economy based on knowledge, organizational knowledge and concomitantly its management initiate this to be considered a resource that must be captured and incorporated by organizations promoting innovation processes. In the context of shared services, by the essential characteristics of their own concepts of service and sharing, organizational knowledge, assumes or can assume different predominance due to more conventional models or new forms of shared services, such as the Competence Centers, Centers of Excellence, Centers of Expertise and Technical Centers.

According to Nonaka, the creation of new knowledge takes place in a continuous process of transformation of tacit knowledge into explicit knowledge. Marciniak correlates the new models of shared services with the tacit and explicit knowledge. Domingues presents in the SSAM model the concept of intellectual capital as the driving force of innovation and quality service effectiveness.

This study, using a qualitative approach and constructivist paradigm, develops an exploratory research that aims to explore new research directions and horizons at the confluence of these three models (Nonaka, SSAM and Marciniak) in knowledge management at shared service centers.

Keywords: Organizational Knowledge Management; Shared Services; SSAM; Intellectual capital.

1. CONTEXTO (OU ENQUADRAMENTO) DE INVESTIGAÇÃO

Num ambiente caracterizado pela competitividade, pela inovação e mudança constante, o Conhecimento e a Gestão do Conhecimento (GC) definem, mais do que nunca, se uma organização caminha para o sucesso ou insucesso (Leliaert, Candries, & Tilmans, 2003).

A progressiva transformação de economias industriais em economias baseadas no conhecimento obriga as organizações a centrarem-se na gestão do seu conhecimento e consequentemente numa aprendizagem contínua. Da perspetiva económica, a emergência de novos paradigmas propiciou o desenvolvimento de novas realidades organizacionais e novos modelos de gestão. O conceito de Serviços partilhados (SP), que teve origem na década de 80, é um conceito baseado numa estratégia colaborativa segundo a qual, serviços transversais selecionados, comuns a diversas unidades de negócio de uma organização, são concentrados em unidades de negócio que promovem a eficiência e eficácia. O modelo de serviços partilhados assenta basicamente na otimização de recursos (pessoas, capital, tempo e recursos da organização) afetos a operações de apoio utilizadas por múltiplas unidades (departamentos, filiais, organismos, entre outras designações possíveis) de uma organização, que são consolidadas numa unidade especializada eliminando redundâncias e ineficiências. A eficiência resultante da concentração da atividade deriva, por um lado, da otimização de recursos, i.e., da utilização das plataformas tecnológicas, dos sistemas de informação, dos edifícios, dos recursos humanos, e outros recursos organizacionais envolvidos, cuja redução implica diminuição de custos; por outro da industrialização dos serviços e simplificação, uniformização e especialização no sentido da obtenção de ganhos de eficiência derivados da economia de escala conseguida. Porém os serviços partilhados não se traduzem somente em ganhos de eficiência, mas também de eficácia (Bergeron, 2003) e (Schulman, Harmer, Dunleavy & Lusk, 1999). A uniformização e reengenharia dos processos, a especialização e a partilha de conhecimento, e a aplicação de *best practices* que conduzem à melhoria na qualidade e nos níveis de serviço estão relacionados com a eficácia (Schulman et al., 1999)

Neste contexto, a partilha de conhecimento surge como fator aliado à melhoria dos serviços e dos processos, normas internas e regras, e criação de *templates* sendo exemplos de elementos tratados neste pilar. As regras, *standards* e *templates* permitem a inclusão de *best practices* e do conhecimento/experiência organizacional que conduz a um maior nível de maturidade da organização como resultado da reação da ativação da cadeia de Deming (2000).

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

O presente estudo visa analisar como três modelos em áreas de conhecimento distintas, sendo eles Marciniak, SSAM e Nonaka se correlacionam na abordagem da gestão do conhecimento nos centros de serviços partilhados.

Para tentar dar resposta à questão colocada, o trabalho realizado caracteriza-se por ser uma investigação exploratória que, segundo Raymond Quivy (1998) não tem como função verificar hipóteses nem recolher ou analisar dados específicos, mas sim abrir pistas de reflexão, alargar ou definir os horizontes de leitura, tomar

consciência das dimensões e dos aspetos do tema em investigação. Permite também identificar falsos problemas, produtos inconscientes dos nossos pressupostos e preconceitos.

No presente trabalho foi seguido um paradigma construtivista, suportado metodologicamente na construção e não na verificação, seguindo uma abordagem qualitativa. Ao contrário da investigação quantitativa, os métodos qualitativos encaram a interação do investigador com o campo e os seus membros como parte explícita da produção do saber. A subjetividade do investigador e dos objetos estudados faz parte do processo de investigação (Flick, 2014).

Complementarmente coexistem diferentes perspetivas da própria validade da investigação de acordo com o paradigma. Se, segundo um paradigma positivista se argumenta a favor do rigor na aplicação do método, num paradigma construtivista, não se descurando o rigor metodológico, advoga-se que não são os métodos que permitem a “verdade” mas antes os processos de interpretação (Lincoln & Guba, 2003).

Seguindo os pressupostos apresentados, com base em revisão de literatura, em teorias aceites, trabalhos científicos publicados e na experiência dos autores, foi desenvolvida e apresentada uma nova abordagem na área da Gestão do Conhecimento Organizacional.

3. O CONHECIMENTO ENQUANTO CAPITAL INTELECTUAL

Na tentativa de operacionalizar o conceito de gestão do conhecimento as comunidades académicas e profissional tentaram encontrar novos conceitos para identificar e gerir o conhecimento da organização. Da literatura de gestão surgem duas correntes. Numa das correntes, mais epistemológica, o conhecimento é considerado como uma entidade e baseia-se na discussão das diferenças entre o conhecimento e a informação, onde o conhecimento é interpretado como a informação sujeita a um processo de interpretação (Penrose, 1959), (Davenport & Prusak, 1998), (Liebowitz & Wright, 1999) e (Cleveland, 1982). O objetivo desta abordagem centra-se em dotar os gestores das orientações significativas para implementar processos de gestão de conhecimento, apelando para a distinção entre conhecimento tácito e explícito (Prusak, 1997). Cleveland coloca o seu foco na informação que define como um recurso intangível que é expansível, comprimível, substituível, transportável, difuso e partilhável. Conhecimento é informação internalizada pela pesquisa, estudo ou experiência que tem valor para a organização. No entendimento de Davenport & Prusak (1998) conhecimento é a informação valiosa da mente combinada com experiência, contexto, interpretação e reflexão. Assim, o conteúdo de valor agregado do pensamento humano, resultante de perceção e manipulação inteligentes da informação, transforma-se em conhecimento. A informação que as pessoas usam para planear e implementar ações que permitem a um indivíduo ou uma organização serem mais capazes de planear e executar ações mais eficientes e efetivas. O conhecimento está pois associado às pessoas, na medida em que é gerado e utilizado pelos indivíduos. Uma vez apreendido, fruto de um processo contínuo de aprendizagem, torna-as mais habilitadas a desempenharem as suas atividades de forma mais assertiva.

A outra corrente de literatura discute o conhecimento como um ativo organizacional que deve ser gerido de forma a melhorar a performance organizacional (Roos & Roos, 1997), (Stewart, 1997) e (Pinto, 2015). Uma

contribuição relevante desta corrente foi a introdução do conceito de capital intelectual (CI), que corresponde ao conhecimento organizacional que foi aplicado livremente pelas pessoas em prol das organizações, incorporando e aumentando o conhecimento retido por elas (Matos & Lopes, 2008), com o objetivo de apoiar os gestores a identificar e classificar os componentes do capital intelectual de uma organização. As duas correntes apesar de diferentes são complementares e contribuem para a base da definição de um quadro de classificação do conhecimento organizacional. Porém o CI tem contribuído para uma melhor compreensão dos ativos de conhecimento, e constitui um primeiro passo para uma conceptualização menos abstrata e mais pragmática e operacional do conhecimento.

Nos últimos anos têm proliferado definições de CI e por vezes cada uma delas providencia um padrão de classificação distinto (Allee, 2000) e (Roos, et al., 2005). Inúmeros estudos têm discutido e analisado exaustivamente a literatura sobre o capital intelectual. De uma forma sintetizada, os estudiosos apontam globalmente para três dimensões do CI: capital humano, capital estrutural e capital relacional (Sullivan, 2000)) (Longo, et al., 2010).

As dimensões de CI enunciadas na literatura (Sullivan, 2000) e (Longo, et al., 2010). são coincidentes com a perspetiva de (Bergeron, 2003) na análise que faz do impacto dos SP na manipulação do capital intelectual da organização, com a diferença de que designou o capital relacional por capital de clientes. O capital humano representa o conhecimento individual de cada funcionário da organização. Os funcionários geram o capital intelectual através da sua competência, capacidade, conhecimentos, e comportamentos no contexto das suas funções (Roos, et al., 2005). Esta é a dimensão renovável do CI da organização (Bergeron, 2003). As empresas reconhecem que o seu poder de adaptação depende da capacidade de mudança das suas pessoas (IBM, 2008). As competências dos funcionários como as suas capacidades de liderança e gestão da mudança determinam o sucesso da transformação da organização. O desafio não se coloca somente na contratação dos recursos humanos, mas também na sua gestão evolutiva em conformidade com a evolução da própria organização. Uma gestão eficaz dos RH tem como vantagens adequar os recursos às necessidades, mantê-los atualizados, envolvidos e motivados. Manter uma equipa motivada é um dos principais desafios e fatores críticos de sucesso de um CSP.

Capital estrutural consiste em mecanismos ou procedimentos organizacionais que dão suporte aos funcionários no cumprimento das suas tarefas, e inclui todos os repositórios não-humanos de conhecimento das organizações: estrutura orgânica, sistemas de informação, patentes, bases de dados, manual de processos e procedimentos, rotinas, estratégia e tudo aquilo que tem mais valor para a organização do que o suporte em que se encontra (Bontis, et al., 2000) e que são independentes das pessoas que as criaram (Bergeron, 2003). Envolve entre outros a definição dos processos da organização e respetiva otimização, a introdução de boas práticas e standards, a criação de normas, regras e templates e o desenvolvimento de uma cultura de colaboração, partilha e integração de know-how (conhecimento tácito).

O capital relacional está associado com a rede de relações que as organizações e os seus membros são capazes de estabelecer dentro e fora do contexto laboral. Por exemplo a fidelidade dos clientes. Este capital pode ser parcialmente detido pelos funcionários, quando o relacionamento é com os indivíduos e não com a

organização (Bergeron, 2003). O capital relacional envolve desenvolver ações que estreitem o relacionamento entre a organização e os stakeholders.

O compromisso da gestão com estas matérias é uma questão vital para o sucesso da iniciativa dos serviços partilhados. Fatores de equidade e uniformidade de tratamento são fatores-chave para alcançar a motivação certa, onde a liderança desempenha um papel muito importante. "O que nós precisamos é de cooperação e de transformação para um novo estilo de gestão. Os economistas argumentam que a concorrência vai resolver os nossos problemas. Na verdade, a competição, que vemos agora é destrutiva. Seria melhor se todos trabalhassem juntos como um sistema, com o objetivo de que todos ganhem" (Deming, 2000).

4. O CONHECIMENTO E OS MODELOS DE CENTROS DE SERVIÇOS PARTILHADOS

A adoção dos serviços partilhados é um processo dinâmico. Ao longo do tempo a literatura reconheceu a existência de um conjunto de estádios de evolução dos serviços partilhados que por vezes são apresentados como modelos de fornecimento. Alguns com uma orientação de mercado com enfoque na eficiência (Quinn, Cooke, & Kris, 1999): (i) modelo básico ou orientação aos custos, (ii) modelo de mercado ou orientação ao cliente, (iii) modelo de mercado avançado ou orientação ao mercado, e (iv) modelo de negócio independente ou orientação ao lucro; outros com uma ênfase na eficácia orientados à excelência (Gartner, 2008): (i) primeira geração - os serviços delegados para fornecimento em modo partilhado são encarados como utilidades e *commodities* que, sendo indispensáveis ao negócio não são fontes de vantagem competitiva, (ii) segunda geração os serviços prestados pelo CSP estão mais envolvidos na cadeia de valor da organização, (iii) terceira geração os serviços partilhados criam novas capacidades para as organizações pela cooperação resultante do relacionamento com as unidades de negócio e da coordenação entre os diferentes centros de serviços partilhados.

Para organizações globais, Schulman et al. (1999) definem cinco modelos de gestão por área geográfica: global, país, regional, local e por unidade organizacional, devendo optar as organizações por implementar um destes modelos em função dos custos de pessoal, habilitações dos trabalhadores, taxas e impostos.

Um modelo de serviços partilhados não é aplicável em qualquer organização, i.e., a definição do modelo e da estratégia de evolução depende de um conjunto de análises e variáveis característicos de cada organização e que pode não ser replicável noutros contextos, atendendo aos seus objetivos estratégicos, ao potencial dos serviços, à decisão ao nível das formas de fornecimento e evolução dos SP e questões legais que inviabilizem ou tornem o modelo de serviços partilhados menos atrativo.

Estes modelos clássicos de serviços partilhados centrados na existência de um CSP, que desenvolve serviços de suporte aos negócios para toda a organização e baseados no desempenho de tarefas transacionais, de baixo valor acrescentado, têm registado alguns problemas, não só pela dificuldade em reduzir ainda mais os custos, como pelo fato de não possuir estruturas que possam acompanhar novas exigências dos negócios na atmosfera competitiva com que as organizações se defrontam.

Marciniak (2012), baseado em testemunhos de gerentes de CSP, constata que a reengenharia dos processos tradicionais e a melhoria contínua já não são suficientes para chegar mais longe ao nível da redução de custos, verificando a necessidade de uma mudança radical dirigida à criação de valor. O CSP terá de aliar ao processo de escala processos de inovação que permitam desenvolver novas atividades de maior valor acrescentado. Na opinião deste autor, a nova organização terá de contar com uma estrutura destinada ao estudo de processos e inovação, obtendo esta estrutura designações diferentes, conforme as organizações como, centro de estudos, centro de inovação e centro de eficiência.

Estão, assim, criadas as condições para o emergir, dentro da organização de serviços partilhados, de novas estruturas que necessitam de recursos com conhecimentos profundos e especializados em determinadas áreas, fornecendo serviços de elevado valor acrescentado ao *Board* e às restantes unidades da organização.

Estas novas estruturas, Centro de Competências (CoC) e Centro de Excelência (CoE), são consideradas novas formas de serviços partilhados, surgindo em linha com as restantes estruturas do modelo e diferindo essencialmente pelo recurso a especialistas e pelo objetivo de explorar novas fontes de valor acrescentado (Marciniak, 2012).

O conceito de CoE já existia no mercado, mas num contexto associado a centros de conhecimento e investigação, em áreas como farmácia, indústria automóvel e tecnologias da informação e comunicação (TIC). O desenvolvimento destes centros ao nível dos serviços partilhados representa um novo conceito e, quando integrados num CSP, contribuem para aumentar a sua flexibilidade e produtividade, verificando-se uma redução de custos e melhoria da eficiência dos recursos. Assim, quando os CoC e os CoE se encontram integrados num CSP, estes podem ser descritos como novas estruturas, onde para além das rotinas do trabalho, têm uma função adicional de melhorar as suas próprias competências e conhecimentos, para poder apoiar outras unidades da organização no seu processo funcional.

De acordo com a definição de (Frost *et al* 2002), um CoE é uma unidade organizacional que incorpora um conjunto de capacidades, que tenham sido explicitamente reconhecidas pela organização como uma importante fonte de criação de valor, com o objetivo de essas capacidades poderem ser aproveitadas e/ou divulgadas por todas as unidades da organização. Estes autores referem, ainda, que as organizações multinacionais estão a usar cada vez mais o desenvolvimento de CoE para alavancar bolsas de conhecimentos encontradas nas redes cooperativas.

Os termos Centro de Excelência e Centro de Competências são frequentemente usados como sinónimos, embora tenham finalidades diferentes. Enquanto a finalidade na criação do CoC é constituir competências, no CoE o objetivo é centralizar o conhecimento associado a uma determinada função na organização. Em resumo, uma abordagem de CoC é mais adequada para estruturar conhecimento, fomentando a sua partilha por todas as unidades da organização. Já a formação de um CoE é considerada adequada quando a produção de conhecimento é especializada e tem uma procura específica, sendo a normalização da prática mais importante que o domínio do conhecimento, dependendo de onde a prática irá ser aplicada e de quando há necessidade de uma gestão centralizada ou de supervisão em toda a organização.

Marciniak (2012) efetuou um enquadramento de um conjunto de designações que encontrou na literatura consultada, como CoE, CoC, Centro de Especialidades (CoEx) e Centro Técnico. Para o efeito, categorizou este tipo de estruturas com base em dois eixos, estando o eixo das abcissas focado no presente e futuro e o eixo das ordenadas focado no conhecimento explícito e conhecimento tácito. A Figura 1 reflete os agrupamentos obtidos por tipo de conhecimento e foco no presente ou futuro.

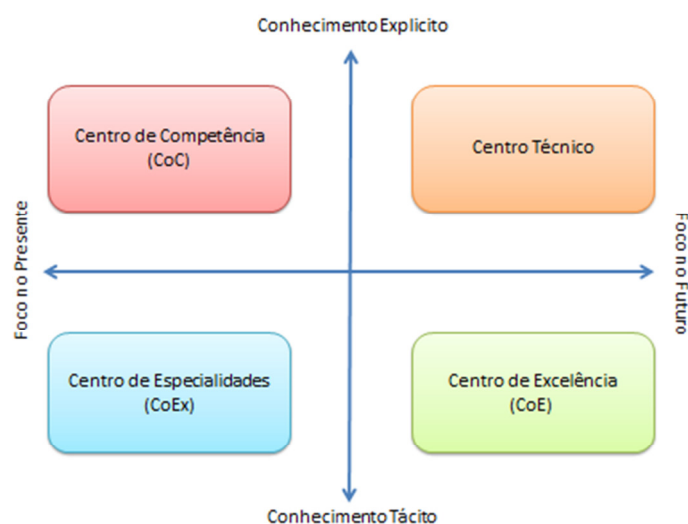


Figura 17 - Centros de Serviços (fonte: In Marciniak, 2012)

Segundo o autor cada uma das estruturas formadas terá uma repartição de funções de acordo com a sua finalidade.

Os recursos humanos do CoC têm as competências necessárias para realizar os trabalhos de que estão incumbidos, sendo o principal objetivo dos colaboradores destes centros seguir as normas e resolver os problemas de uma forma eficiente. Estamos perante colaboradores com formação específica em algumas áreas de atuação da organização, com o objetivo de poderem apoiar as restantes estruturas, não só em projetos, como na resolução das tarefas diárias. Esta estrutura evidencia uma preocupação, onde se pretende através do conhecimento explícito, se procura gerar procedimentos e comunicar práticas, de que deverá beneficiar toda a organização.

Os principais riscos quando a organização pretende formar um CoC para uma determinada tecnologia, ocorrem quando existe pouca competência para aquela tecnologia no interior da organização. Nessa situação será mais indicada uma abordagem através de práticas de projeto, até se formarem as competências adequadas, ou a utilização de recursos externos, devendo ter sempre presente que o objetivo final é a construção do conhecimento interno.

No Centro Técnico os funcionários deverão absorver o conhecimento tácito e, usando a documentação de campo, transformar este conhecimento em conhecimento explícito, registando formalmente todos os factos,

mas não tendo como objetivo a partilha deste conhecimento. Como corolário, o Centro Técnico cria as condições para que processos e procedimentos possam ser alterados. Estamos perante uma perspetiva de mercado onde os objetivos se centram na satisfação dos clientes e no alinhamento com parceiros externos.

O Centro de Especialidades (CoEx) é, como o próprio nome indica, composto por especialistas, com competências para lidar com problemas mais complexos e originais, que deverão ser primeiramente partilhados no centro. Os colaboradores são motivados a ser criativos, pois são possuidores de conhecimento tácito importante, reconhecidos pela organização, devendo, ainda, possuir características de fácil relacionamento para apoio de outras estruturas da organização. Estes centros podem ter uma existência física, ou ser constituídos por equipas de especialistas, formadas com objetivos de estudo de problemas específicos dentro das suas competências, podendo, em ambos os casos, recorrer a especialistas externos que trabalharão como parceiros. Estamos, assim, perante centros com uma cultura aberta e focados no presente.

O CoE desempenha um papel importante na identificação de problemas e procura de soluções para o futuro. A cultura organizacional motiva o desenvolvimento de trabalho em equipa e está orientada para a inovação, criatividade e melhoria permanente. Os colaboradores têm competência e experiência profissional importantes. A inovação é um dos principais objetivos, havendo preocupação na recolha de problemas e experiências em todas as unidades da organização para produzir conhecimento. Os colaboradores partilham o conhecimento, não só no interior do CoE, mas também com os colaboradores dos restantes centros, criando condições para a evolução da organização numa perspetiva de médio longo prazo. Existem no CoE sistemas de gestão do conhecimento, onde procedimento e processos podem ser alterados para gerar novos conhecimentos.

Frost *et al* (2002) referem que os exemplos de CoE em discussão no meio académico sugerem a existência de várias dimensões, tendo os trabalhos destes autores permitido a sua concentração em quatro dimensões. Em primeiro lugar os CoE tendem a ter uma presença física, isto é, são representados como uma subunidade organizacional. Em segundo lugar referem que o CoE está focado para um conjunto superior de capacidades dentro da organização, incluindo recursos tangíveis, tais como equipamentos, licenças e patentes e recursos intangíveis, como conhecimento e experiência. Em terceiro lugar, o CoE deve ser explicitamente reconhecido, ou declarado como tal pela organização. Por último, a criação de um CoE, em determinada atividade ou domínio, implica a intenção de extrair valor que deverá beneficiar a organização como um todo.

5. O CAPITAL INTELECTUAL ENQUANTO PILAR ESTRATÉGICO DOS CSP

A eficácia de uma organização traduz-se na sua capacidade em ir de encontro aos objetivos que lhe foram atribuídos. Eficácia implica fazer as coisas certas e atingir os objetivos, e está relacionada com qualidade e adaptação. Enquanto eficiência implica fazer as coisas bem, minimizando o consumo de recursos – tempo, pessoas e materiais. Os serviços partilhados conseguem atingir a eficiência de recursos das economias de escala e a eficácia de prestar um serviço adequado às necessidades do cliente (Schulman, et al., 1999).

O modelo SSAM (*Sared Services Analysis Model*) (Domingues, et al., 2013) foi concebido com o objetivo de identificar os pilares que traduzissem as áreas críticas de um CSP de modo a assegurar a sua eficácia e eficiência no longo prazo. O modelo SSAM apresenta-se como uma *framework* integrada, definida com base em três dimensões ortogonais: (i) o nível de estratégia divide o modelo em duas camadas – camada de estratégia corporativa e da unidade de negócio (também designada de definição estratégica), e camada de estratégia operacional (também designada por gestão); (ii) a orientação interna e externa; e (iii) o enfoque na eficácia e na eficiência. Da interceção destas dimensões surgem as áreas críticas de atuação do CSP a nível estratégico e de gestão, também designados por pilares do modelo. Na camada estratégica, a par com os pilares de alinhamento de mercado, governação dos serviços, e alinhamento organizacional, evidencia-se o pilar do capital intelectual ao qual corresponde o pilar de gestão deste ativo intangível na camada de estratégia operacional. O capital intelectual surge neste modelo da interceção do foco da eficácia, por oposição à eficiência, e orientação interna, ao invés de externa, evidenciando o seu posicionamento estratégico. Também designado por ativos intangíveis ou estrutura soft, o capital intelectual refere-se às capacidades a serem desenvolvidas e colocadas em prática pelos funcionários da organização para que esta atinja os seus objetivos. i.e., as capacidades dos recursos humanos, o relacionamento com *stakeholders* e o capital organizacional garantem a capacidade de inovação e de relacionamento com o mercado, e dão “alma” à estrutura física (tangível) da organização.

O pilar do capital intelectual é responsável por identificar as competências fundamentais da organização, aquelas que a diferenciam da concorrência e nas quais assentam as atividades que se pretende que permaneçam *core*, e por criar uma dinâmica de enriquecimento do capital intelectual da organização. Será o capital intelectual a força propulsora da inovação e da qualidade ao serviço da eficácia. Como afirma Horibe (2002), a gestão do conhecimento e a inovação estão intimamente relacionadas. Também nesta matéria a organização poderá identificar parceiros (concorrentes, fornecedores, clientes ou outros) de referência no mercado em termos de inovação, investigação e desenvolvimento no sentido de criar elos de cooperação para um crescimento conjunto. Numa ação típica de relacionamento de *coopetition* (Brandenburger, et al., 1997).

A atuação deste pilar centra-se na definição de estratégias nos seguintes domínios: (i) capital humano - recrutamento e gestão de recursos humanos, alavancagem do conhecimento dos clientes e entidades pertencentes à rede de valor; (ii) capital organizacional - estrutura orgânica, liderança, patentes, investimento em inovação, normas, processos, sistemas de informação, entre outros; e (iii) de relacionamento com clientes, fornecedores, agências governamentais, poder político, centros de investigação, parceiros da rede e outros *stakeholders* (Sullivan, 2000) (Longo, et al., 2010). Estas dimensões são coincidentes com a perspetiva de Bergeron (2003) na análise que faz do impacto dos SP na manipulação do capital intelectual da organização, com a diferença de que designou o capital relacional por capital de clientes.

Resultante da combinação dos quatro pilares, o modelo SSAM apresenta uma leitura de quatro perspetivas que definem abordagens distintas de atuação estratégica dos CSP na implementação dos SP: perspetiva económica, perspetiva de mercado, perspetiva de nível de serviço e perspetiva de inovação (

Figura 18). Cada uma das perspetivas tem um foco específico na eficiência ou na eficácia, orientada a preocupações internas ou externas, onde difere a importância do capital intelectual.

A perspetiva económica é característica de uma estratégia focalizada na eficiência numa ótica interna. Esta é abordagem estratégica que o CSP segue quando pretende garantir a criação de uma estrutura que consegue assegurar a viabilidade da implementação dos CSP na organização-mãe através da poupança de custos. Com o seu principal enfoque nas estruturas, procura desenvolver uma carteira de serviços com uma boa relação qualidade/preço e aposta no desenvolvimento do capital intelectual como garantia de funcionamento e evolução da organização. Nesta abordagem é patente a preocupação em demonstrar capacidade de concretização na viabilização do projeto de SP. Atendendo ao facto de que um dos principais drivers para aderir aos SP é a redução dos custos, esta perspetiva caracteriza a estratégia do CSP numa primeira fase de afirmação. O objetivo é criar uma estrutura ágil, económica e escalável, de modo a oferecer uma solução com uma boa relação qualidade preço. Questões como: (i) a implementação dos SP é economicamente viável? (ii) a implementação dos SP é temporalmente exequível? e (iii) a atual estrutura comporta eficientemente (sem ruturas de serviço nem crescimento exorbitante dos custos) a evolução da atividade pretendida? - Caracterizam a abordagem da perspetiva económica.

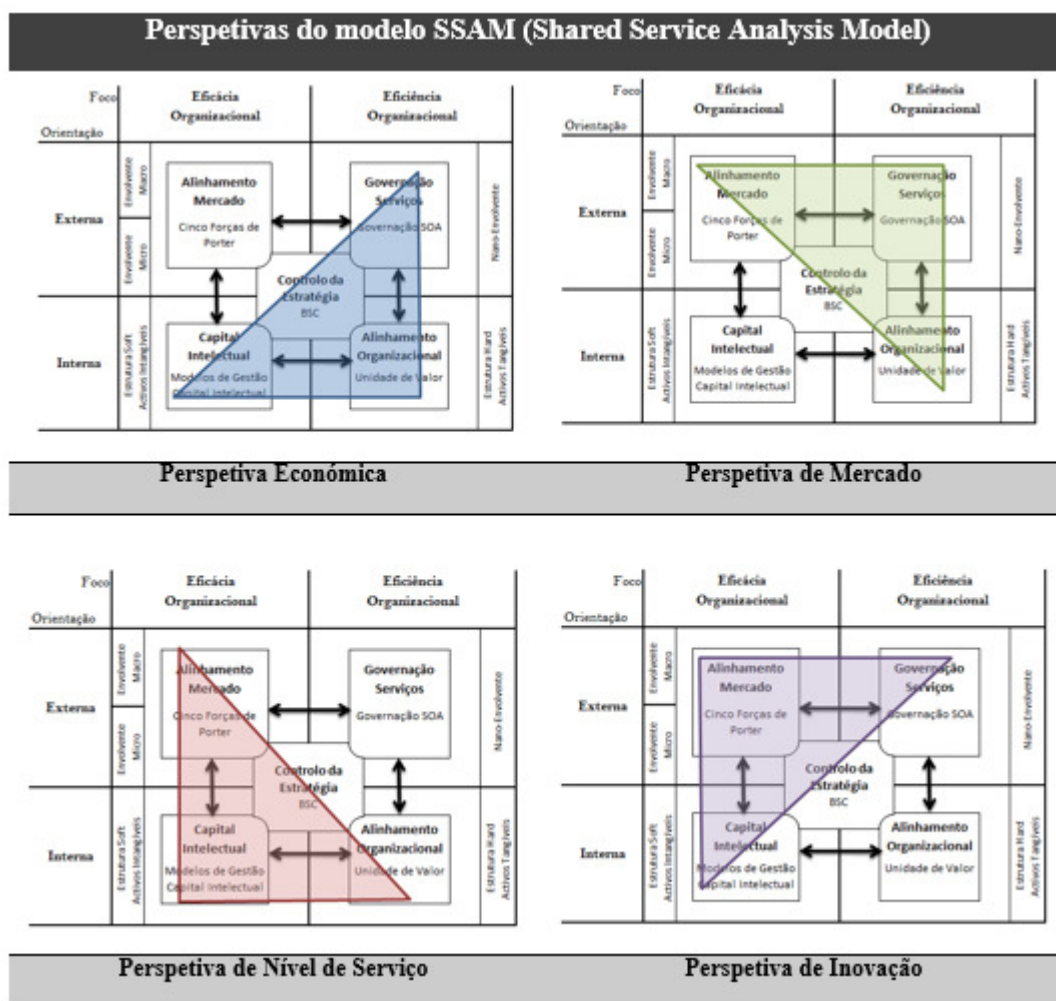


Figura 18 - Perspetivas do modelo SSAM (in Domingues, 2013)

A perspetiva de mercado focada também na eficiência tem uma abordagem orientada para o mercado. Consciente de que o seu sucesso não depende somente da eficiência interna mas também da satisfação dos clientes, a perspetiva de mercado conduz o CSP numa lógica de ir de encontro às necessidades dos clientes assegurando que a solução que lhes for apresentada deve ser economicamente viável. Neste contexto o papel da criação de um portfólio de serviços que permitam gerir o *trade-off* entre economias de escala e a satisfação das necessidades dos clientes é a pedra angular. Esta perspetiva procura encontrar resposta a questões como: (i) que problemas/necessidades (RH excedentários, processos com especificidades não contempladas na normalização, autonomia, criticidade estratégica da informação a partilhar) têm os clientes e que resposta lhes podemos dar sem prejudicar a eficiência? (ii) que novas soluções podemos encontrar para responder às suas preocupações? (iii) Como podemos garantir a normalização e customização de uma forma eficiente?

A perspetiva de nível de serviço procura atingir a eficácia a partir das suas capacidades internas. A principal preocupação do CSP seguindo esta perspetiva é garantir a satisfação do cliente procurando com base num bom relacionamento e garantindo uma estrutura interna que seja eficaz, i.e., célere e adequada às necessidades dos clientes. A pedra angular desta abordagem é o desenvolvimento do capital humano, relacional e organizacional de forma a coordenar estes interesses e forças. A perspetiva de nível de serviço

procura responder a questões: (i) o que é necessário (competências, tecnologias, sistemas de informação, portais, coordenação de equipas, processos internos) desenvolver internamente para garantir o nível de serviço? e (ii) que tipo de relacionamento com os clientes para os apoiar na adesão aos SP (equipas no terreno, motivar colaboradores, formação, ações de divulgação/cooperação)?

A perspetiva de inovação é o expoente máximo da evolução do CSP procura a eficácia orientada para os desafios do mercado. O objetivo é inovar, apresentar novas soluções que vão de encontro às necessidades dos clientes, aproveitar as potencialidades da centralização de sistemas e informação para catapultar o valor do serviço que pode prestar à organização-mãe e às unidades de negócio. Esta perspetiva de inovação pode sair do âmbito de atuação do CSP, conduzindo a novas perspetivas de transformação e melhoria do funcionamento da organização-mãe. Como inovar? Que novos serviços oferecer? Que forma de dinamizar o negócio? Que potencial, para criar novos produtos e serviços, oferece a centralização de operações e informação de toda a AP? – são questões a abordar nesta perspetiva. Sendo a pedra angular desta perspetiva o alinhamento de mercado, este é suportado por um investimento no capital intelectual e na governação dos serviços.

Como é sabido a implementação dos SP começa pelo atrativo da economia de custos, i.e. pela eficiência, e permanece se conseguir conquistar os clientes pela qualidade, i.e. pela eficácia. À medida que o CSP amadurece o foco é redirecionado da redução dos custos para a geração de valor (Carlsson & Schurmann, 2004)). Porém, podem ocorrer circunstâncias em que a não evolução para outros modelos possa constituir uma opção estratégica.

Pese embora esta realidade, o modelo SSAM apresenta as suas perspetivas de implementação dos CSP de acordo com o nível de evolução do serviço conferindo-lhe uma trajetória de evolução temporal conforme ilustra a Figura 19.

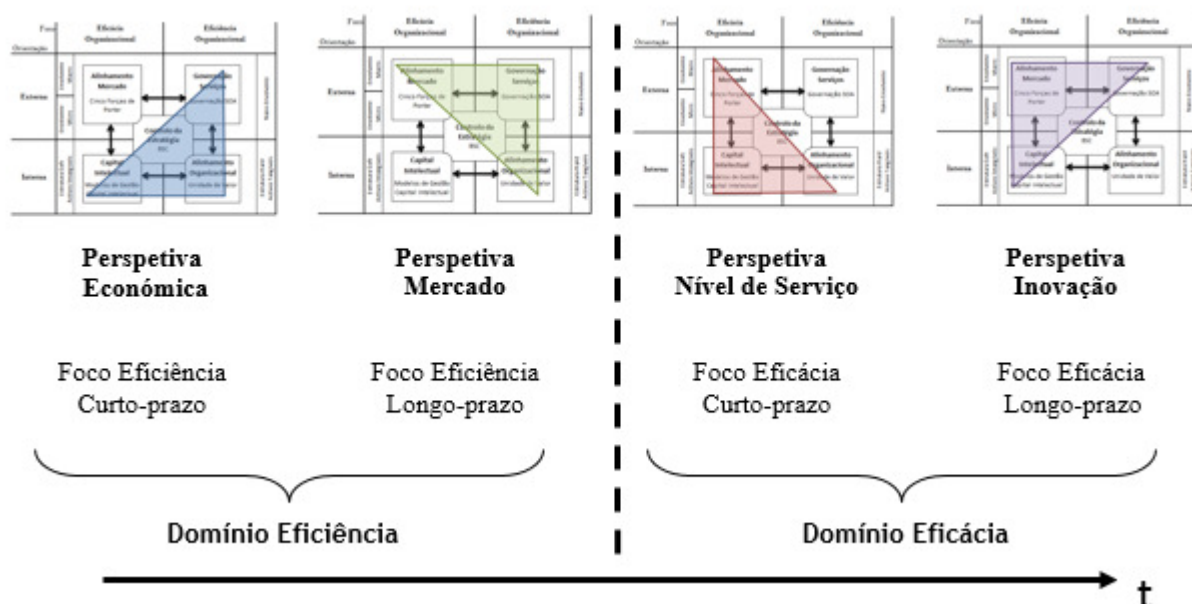


Figura 19 Trajetória evolução CSP segundo as perspetivas o modelo SSAM (adaptado de Domingues, 2013)

Na sequência de uma análise comparativa com o modelo de Marciniak, constata-se que ambos se baseiam em duas dimensões para encontrar as quatro abordagens identificadas. É ainda possível constatar que uma das dimensões é semelhante, i.e., o foco temporal. Marciniak apresenta o foco no presente e no futuro, enquanto as perspetivas do modelo SSAM apresenta o foco de curto-prazo e longo-prazo. Pese embora os nomes distintos, pela análise do gráfico do modelo de Marciniak (Figura 17) os sentidos das setas do eixo do temporal apresenta o presente como uma realidade anterior (seta para a esquerda) e o futuro como uma realidade posterior (seta para a direita). Daqui pode-se depreender que o eixo temporal contempla todo o espaço intermédio entre o presente e o futuro, e que portanto o primeiro segmento do eixo temporal até à interceção com o eixo das ordenadas é o futuro mais próximo do presente, ou seja o curto-prazo, sendo o segundo segmento um futuro mais distante, i.e. o longo-prazo.

Confrontando o resultado dos quadrantes apresentado por ambos os modelos constatamos que, no foco de curto-prazo o modelo SSAM apresenta as perspetivas económica e de nível de serviço, enquanto Marciniak apresenta o centro de competência e o centro de especialidade como foco no presente. Como foco no futuro Marciniak identifica os centros técnicos e os centros de excelência, enquanto o modelo SSAM apresenta as perspetivas de mercado e de inovação num foco temporal de longo prazo. Perante esta análise somos aflorados por uma inquietação: poder-se-á estabelecer alguma correspondência entre os modelos de CSP's de Marciniak e as perspetivas de análise dos CSP's do modelo SSAM para a mesma dimensão temporal? Ou indo um pouco mais além: será possível afirmar que existe uma equiparação entre os tipos de centros de CSP's apresentados pelo modelo de Marciniak e as abordagens estratégicas identificadas pelas perspetivas do modelo SSAM? I.e., é possível identificar os pilares estratégicos (modelo SSAM) e a sua importância (perspetiva do modelo SSAM) em cada tipo de CSP?

Para procurar responder a estas questões somos confrontados com um desafio imediato: se numa primeira análise é perceptível uma correspondência ao nível da dimensão temporal dos modelos SSAM e de Marciniak, o que se pode afirmar relativamente à outra dimensão que aparentemente não se relaciona? Nessa outra dimensão de análise, o modelo SSAM identifica o foco na eficiência e na eficácia, porém Marciniak apresenta o conhecimento explícito e o tácito. Para averiguarmos se existe paralelismo entre ambas as dimensões é necessário fazer uma análise aos modelos de aprendizagem organizacional e à transformação do conhecimento tácito em explícito. Porém numa análise prévia, quando confrontadas com os tipos de CSP's identificados pelo modelo de Marciniak, as perspetivas revelam um paralelismo assinalável. Assim no curto-prazo, (i) a perspetiva económica à semelhança do centro de competência apresenta o seu foco na eficiência da execução das funções; (ii) por outro lado a perspetiva de nível de serviço apresenta-se semelhante ao centro de especialidade por possuir características de coordenação e cooperação entre os recursos internos promovendo o envolvimento da equipa com o negócio recorrendo a entidades externas (clientes e/ou parceiros) de modo a desenvolver o capital organizacional. Na abordagem de longo prazo é relevante a semelhança entre os centros técnicos e a perspetiva de mercado, pois ambos seguem um enfoque na satisfação dos clientes e no alinhamento com parceiros externos de modo a que criando competência e *know-*

how interno tenham possibilidade de promover a melhoria contínua; e os centros de excelência e a perspectiva de inovação com um foco numa cultura organizacional orientada para a inovação nas soluções e criatividade na oferta.

Pelo paralelismo que resulta entre as perspetivas do modelo SSAM e a os tipos de CSP's do modelo de Marciniak, será lícito afirmar que tendencialmente a utilização de conhecimento explícito conduz a criação de eficiência organizacional e que o conhecimento tácito é o propulsor da eficácia?

6. APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL NOS CENTROS DE SERVIÇO

Existem barreiras técnicas e culturais significativas para capturar o conhecimento informal e torná-lo explícito. Considerando-se o capital intelectual um recurso indispensável à sobrevivência das organizações torna-se necessário, baseado nas ferramentas existentes ou complementadas por outras, encarar a Gestão do Conhecimento como função de gestão.

Segundo Pinto e Amaral (Pinto & Amaral, 2014), entende-se como aprendizagem organizacional a capacidade de uma organização obter ou criar novo conhecimento organizacional, desempenhando assim as suas funções de forma mais assertiva e desenvolvendo as suas competências. Esta capacidade depende da existência de mecanismos que permitam a memorização (armazenamento e posterior recuperação) de conhecimento e a possibilidade de esta memória poder ser partilhada por agentes organizacionais – memória organizacional (Carvalho & Moraes, 2001). Entende-se como aprendizagem organizacional a capacidade de uma organização obter ou criar novo conhecimento organizacional, desempenhando assim as suas funções de forma mais assertiva e desenvolvendo as suas competências. Esta capacidade depende da existência de mecanismos que permitam a memorização (armazenamento e posterior recuperação) de conhecimento e a possibilidade de esta memória poder ser partilhada por agentes organizacionais – memória organizacional (Carvalho & Moraes, 2001).

No pressuposto de que o conhecimento é criado por meio da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (Nonaka & Takeuchi, 1997) apresentam-se quatro modos diferentes de conversão do conhecimento:

- De conhecimento tácito em conhecimento tácito – Socialização;
- De conhecimento tácito em conhecimento explícito – Externalização;
- De conhecimento explícito em conhecimento explícito – Combinação;
- De conhecimento explícito em conhecimento tácito – Internalização.

A figura representa a espiral de criação de conhecimento sugerindo que a criação de conhecimento é um processo contínuo sem princípio nem fim (Pinto, 2015).

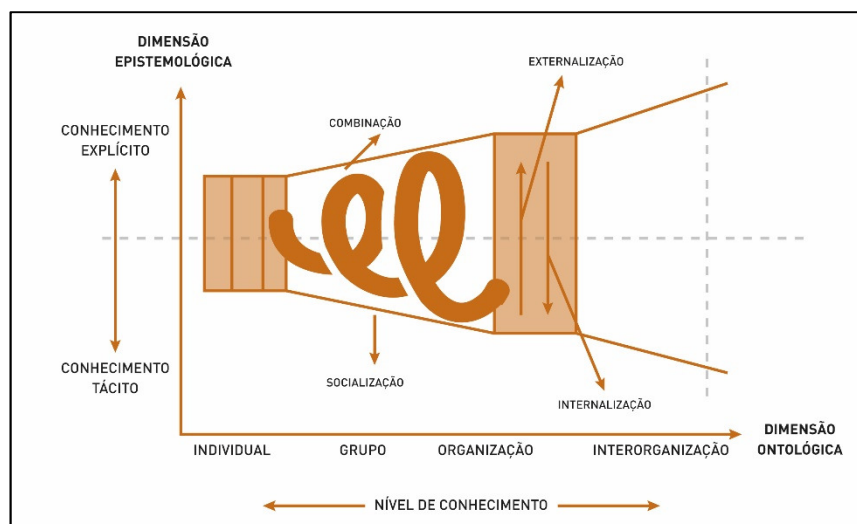


Figura 20 - Dimensões do conhecimento, adaptado de (Nonaka & Takeuchi, 1997 in Pinto 2015).

O conhecimento criado em cada etapa de conversão é naturalmente diferente. Segundo (Nonaka & Takeuchi, 1997) a Socialização gera o conhecimento partilhado, a Externalização gera o conhecimento concetual, a Combinação dá origem ao conhecimento sistémico e a Internalização produz o conhecimento operacional. Todas estas componentes do conhecimento interagem, originando uma espiral sistémica de criação do conhecimento.

A interação entre indivíduos, socialização, são processos intermináveis de consensualização e harmonização, com mecanismos de retroação e de partilha de experiências baseado num diálogo contínuo que resulta na partilha do conhecimento tácito e na emergência de novas ideias impulsionadoras da melhoria continua.

Pela externalização, processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, o conhecimento tácito é explicitado ou convertido em conhecimento explícito através do diálogo ou da reflexão coletiva, capaz de potenciar a inovação e o desenvolvimento.

Pela combinação acontece intercâmbio de informação, produzida e reproduzida com facilidade, no pressuposto de que há combinação de diferentes corpos de conhecimento explícitos, configuráveis e reconfiguráveis, de acordo com as necessidades e vontades, e suportadas em documentação, reuniões, conversas ou redes de contacto, que dão origem a novos padrões de conhecimento.

Pelo processo de internalização, cada membro de uma organização aperfeiçoa ou aumenta o seu conhecimento, incorporando conhecimento explícito ao conhecimento tácito, através do conhecimento organizacional disponível, sob qualquer forma de documentação escrita ou oral que ajuda os indivíduos a internalizarem as suas experiências, aumentando o seu conhecimento tácitos ou seja aprendendo.

As organizações apoiam o seu desenvolvimento na capacidade de usar o fluxo de informação e com base nessa informação, sustentar resultados relevantes no espaço e no tempo, com o objetivo de manter a sua

viabilidade diante da mudança e concorrência. A alteração de paradigma em que as organizações deixaram de ser suportadas fundamentalmente pelo capital para uma realidade em que o maior ativo das organizações é o conhecimento detido, impele as organizações à implementação de sistemas flexíveis capazes de, com facilidade, se adaptarem ao meio. O realce efetuado à Harmonização e Consensualização resulta de dois contributos importantes e que diferenciam os modelos dos SP na Administração Pública dos SP nas Organizações Privadas onde a ênfase é colocada na comunicação, mais que no consenso e harmonização (Pinto 2015).

A evolução da atividade de gestão empresarial ou de funções do Estado em face da nova ordem política, económica e tecnológica, em conjunto com o incremento qualitativo e quantitativo de informação que as organizações têm acesso através de variadas fontes, fez com que estas percebessem que, para vencerem os seus desafios, são exigidos colaboradores mais especializados e sistemas de informação mais flexíveis e eficientes, que permitam gerir avultados volumes de informação. Sabem também os responsáveis das organizações que não podem desviar o foco do que é verdadeiramente estratégico, ou seja, o que se consubstancia na missão da sua organização. Nesse sentido os CSP contribuem para ajudar na gestão da informação e concomitantemente na GCO. Não basta possuir grandes volumes de informação, se esta em nada contribuir para a criação de novo conhecimento e para a sua incorporação na organização com preocupações de inovação contínua. Assim, impõe-se um sistema que combina acesso, análise e incorporação da informação, que, ao ser utilizado nos diversos processos se transforma em conhecimento de suporte à tomada de decisão.

A necessidade crescente de disseminar quantidades avultadas de informação pelos diversos colaboradores, auxiliando-os nas suas atividades, quantas vezes de aplicação imediata aliado à necessidade de envolver todos os intervenientes, granjeando o seu conhecimento, que sempre é individual, mas quando partilhado é colocado ao serviço dos outros ou seja da comunidade ou organização.

Numa tentativa de mapeamento do modelo apresentado por Marciniak (2012), Figura 1, com o modelo de criação de conhecimento apresentado por Nonaka (1997), Figura 4, verifica-se que o foco de criação de conhecimento nos CoEx e CoE está suportado no conhecimento tácito, que segundo Nonaka (1997) é criado pela socialização e internalização, enquanto o foco de criação de conhecimento nos CoC e Tecnical Center está suportado no conhecimento explícito, criado através de processos de combinação e externalização. Esta constatação pode evidenciar abordagens diferentes à gestão de conhecimento em função do modelo organizacional.

Em complemento, com base num conjunto de classes emergentes (Pinto 2015), enquadradas no modelo de criação de conhecimento apresentado por Nonaka e Takeuchi e com base na abordagem anterior, podem ser apresentadas as classes mais importantes ou que mais podem afetar a qualidade do serviço dos quatro modelos organizacionais (CoEx, CoE, CoC e Tecnical CenterCenterCenter).

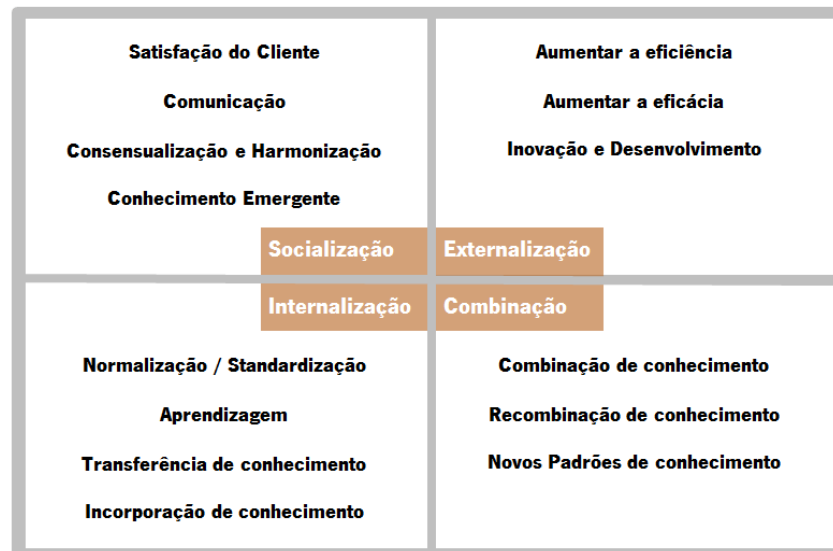


Figura 21 - Relação das Classes obtidas por saturação com a Socialização, Externalização, Combinação e Internalização apresentado por (Nonaka & Takeuchi, 1997 in: Pinto 2015)

7. CONCLUSÃO

A análise da aprendizagem organizacional nos CSP's não foi conclusiva relativamente ao paralelismo entre eficácia e eficiência e conhecimento tácito e explícito. Porém quer o modelo de Nonaka como o modelo SSAM encontraram correspondência com o modelo de Marciniak através da análise do conteúdo das abordagens. Daí resulta uma equiparação indireta entre os três modelos conforme ilustrado na Figura 22:

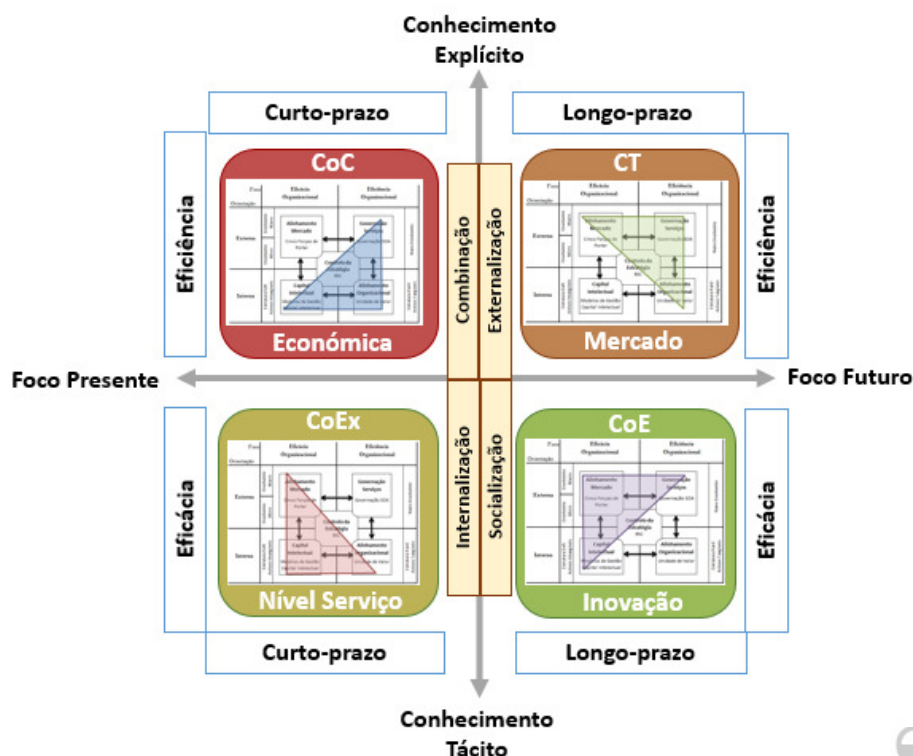


Figura 22 - Síntese das abordagens de Marciniak, perspectivas do modelo SSAM e Nonaka

Da figura apresentada, verifica-se que os modelos de Serviços Partilhados CoC e CoEx se caracterizam por colocarem o foco das suas atividades no curto prazo, sendo o CoC caracterizado ainda pelo uso de conhecimento Explícito e pela incorporação do mesmo através de processos de Combinação enquanto o modelo CoEx se caracteriza pelo uso de conhecimento Tácito e pela sua incorporação através de processos Internalização. Por outro lado os modelos CT e CoE colocam o foco no futuro ou seja no longo prazo e, enquanto o modelo CT utiliza fundamentalmente conhecimento Explícito, incorporando novo conhecimento através de processos de Externalização, o modelo CoE caracteriza-se pelo uso de conhecimento Tácito e a criação de conhecimento acontece essencialmente por processos de Socialização.

8. TRABALHOS FUTUROS

A análise efetuada decorre do confronto entre estudos e modelos existentes desenvolvidos autonomamente nos respetivos contextos de investigação. Torna-se premente, face às conclusões obtidas validar a sua correspondência relativamente ao contexto real, utilizando em conjunto os modelos analisados neste estudo exploratório de modo a aferir o seu corelacionamento teórico.

Nesta ótica emergem as seguintes questões:

- Qual a importância de cada pilar estratégico nos diferentes tipos de CSP?
- Em que medida os CSP's investem ou tomam decisões com base na importância desses pilares?
- Verifica-se a relação identificada entre as perspectivas do modelo SSAM e o modelo de Marciniak?
- Será que a criação de conhecimento no contexto dos SP varia em função da estratégia Organizacional?
- É legítimo associar a eficiência ao domínio do conhecimento tendencialmente explícito e a eficácia a um domínio de conhecimento tendencialmente tácito?
- Como se caracteriza o dinamismo de aprendizagem organizacional em cada tipo de CSP e/ou perspectiva?

9. REFERÊNCIAS

- Allee, V. (2000). *The value evolution - Addressing larger implications of an intellectual capital and intangibles perspective*. Journal of Intellectual Capital, Vol. 10, Nº 1 17-32.
- Bergeron, B. (2003). *Essentials of Shared Services*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bontis, N., Keow, W., & Richardson, S. (2000). *Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industry*. Journal of Intellectual Capital Vol.1 No.1 85-100.
- Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1997). *Co-Opetition : A Revolution Mindset That Combines Competition* . New York: Currency- Doubleday.
- Carlsson, E., & Schurmann, A. (2004). *Management control in Shared Service Centers - How to influence people in the striving towards organizational goals*. LINKÖPING. Obtido de <http://www.ep.liu.se/exjobb/eki/2004/iep/015/>
- Carvalho, J., & Morais, M. (2001). Sistemas Informáticos e Conhecimento Organizacional: Uma reinterpretação dos papéis desempenhados pelos Sistemas de Informação nas Organizações. *CAPSI 2001* (pp. 1-16). Évora: APSI.
- Cleveland, H. (1982). Information as a Resource. (pp. V16 n6 p 34-39). ERIC.

- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Deming, W. E. (2000). *The new economics*. MIT Press edition. Second edition.
- Domingues, L. (2004). *Modelo Integrado de Análise do Negócio Electrónico*. Lisboa: ISCTE - IUL - Dissertação para provas de mestrado.
- Domingues, L. (2013). *Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa*. Lisboa: ISCTE.
- Domingues, L., & Gomes, J. C. (2013). Lisboa: ISCTE-IUL.
- Flick, U. (2014). *An Introduction to Qualitative Research*. (p. 5ª Edition). SAGE.
- Frost, T., Birkinshaw, J. e Prescott, C. (2002). Centers of Excellence in Multinational Corporations. *Strategic Management Journal*, Vol 23, Nº 11, pp. 997-1018.
- Gartner. (2008). *Achieving Success with Shared Services*. Gartner EXP Premier March 2008.
- Horibe, F. (2002). *KM and Innovation: can they thrive together?* *KM Review*. Volume 5 Issue 2. May/Jun 2002. pp. 18-21.
- IBM. (2005). *Shared Services: Raising the game in public sector*. London: IBM - Business Consulting Services.
- IBM. (2008). *Services science: a new academic discipline?* IBM Research.
- Leliaert, P., Candries, W., & Tilmans, R. (2003). Identifying and managing IC: a new classification. *Journal of Intellectual Capital*, (pp. 202-214).
- Liebowitz, J., & Wright, K. (1999). *Does measuring knowledge make 'cents'?* *Expert Systems with Applications*, Vol. 17 No. 5, pp. 99-103.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (2003). Ethics: The failure of positivist science. *Turning points in qualitative research: Tying knots in a handkerchief* (pp. pp. 219-238). Walnut Creek, CA: Altamira Press.
- Longo, M., & Mura, M. (2010). *A methodology for measuring intellectual capital. A structural equations modelling approach*. *Advances in Measurement Systems*, ISBN: 978-953-307-061-2.
- Marciniak, R. (2012). *Center of Excellence as a Next Step for Shared Service Center*. *Journal of International Scientific Publication: Economy & Business*, ISSN 1313-2555; 6, (3).
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação de Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro. Campus.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. New York, NY: Wiley.
- Pinto, A. (2010). E-learning as a shared service in Shared Services Center. *Centeris 2010 - Conference on Enterprise Information Systems*. Springer - Communications in Computer and Information Science.
- Pinto, A. (2015) Um modelo para a Gestão do Conhecimento Organizacional no contexto dos Serviços Partilhados com recurso à utilização do e-Learning - Tese de Doutoramento.
- Pinto, A., & Amaral, L. (2014). A Gestão do Conhecimento Organizacional no contexto dos Serviços Partilhados. *CAPSI - Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*. Santarém.
- Prusak, L. (1997). *Knowledge in Organizations*. Washington: Butterworth-Heinemann.
- Quinn, B., Cooke, R., & Kris, A. (1999). *Shared Services: Mining for Corporate Gold*. London: Prentice-Hall - Financial Times.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*.
- Roos, G., & Roos, J. (1997). *Measuring your company's intellectual performance*. *Long Range Planning*, Vol. 30 No. 3, p. 325.
- Roos, G., Pike, S., & Fernstrom, L. (2005). *Managing intellectual capital in practice*. Elsevier Publications.
- Schulman, D., Harmer, M., Dunleavy, J., & Lusk, J. (1999). *Shared services: Adding Value to the Business Units*. New York: JOHN WILEY & SONS, INC.
- Stewart, T. (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. New York: Doubleday/Currency.
- Sullivan, P. H. (2000). *Value-driven Intellectual Capital*. Wiley.

Proposta de uma ferramenta de análise dos serviços partilhados da Administração Pública

Proposal for an analysis tool of shared services in Public Administration

Luisa Domingues, ISTAR-ISCTE-IUL, Portugal, Luisa.Domingues@iscte.pt

Maria Helena Monteiro, ISCSP-ULISBOA, Portugal, helenamonteiro@iscsp.ulisboa.pt

Resumo

Serviços Partilhados (SP) nas Administrações Públicas são soluções de modernização administrativa donde são esperados elevados resultados de eficiência à semelhança do sector privado. Serviços Partilhados é um conceito baseado numa estratégia colaborativa segundo a qual serviços transversais seleccionados, comuns a diversas unidades de negócio de uma organização, são concentrados em unidades de negócio semi-autónomas, com uma estrutura de gestão que promove a eficiência e eficácia. Os Centros de Serviços Partilhados apresentam as seguintes características: (i) fornecer atividades de suporte; (ii) fornecer serviços a clientes internos; (iii) garantir baixo custo; e (iv) garantir elevada qualidade. Estes serviços no sector público estão sujeitos a pressões dos Governos para atingirem resultados equivalentes aos do sector privado. A implementação destes serviços no sector público é árdua, complexa e enfrenta desafios ao nível de gestão de mudança organizacional, área financeira com elevados investimentos, redesenho de processos, competências dos recursos humanos e resistências à mudança e ainda as especificidades do domínio público e política-consolidação orçamental. Os resultados das avaliações destes Centros de Serviços Partilhados (CSP) são raros e desconhecidos do domínio público. A pergunta de partida que norteou esta investigação foi "Como contribuir para a avaliação da implantação e do funcionamento dos SP do sector público?". Utilizámos o modelo de análise Shared Services Analysis Model, i.e. SSAM, e construímos um conjunto de questões exploratórias abarcando todas as dimensões críticas e seus relacionamentos, nomeadamente Alinhamento de Mercado (AM); Governação de Serviços (GS); Compra - AM vs GS; Alinhamento Organizacional (AO); Prestação do Serviço - GS vs AO; Capital Intelectual (CI); Capital Organizacional - AO vs CI e Capital Relacional - CI vs AM, de modo a avaliar a eficácia e eficiência de um CSP.

Palavras-chave: Avaliação da performance em centros de serviços partilhados; Serviços Partilhados na Administração Pública; Modelo SSAM

Abstract

Shared Services (SS) in Public Administration are solutions of administrative modernization expected to lead to high results in efficiency, similar to those of the private sector. Shared Services is a concept based on a collaborative strategy according to which selected transversal services, common to several business units in an organization, are concentrated in semi-autonomous business units, with a management structure that promotes efficiency and effectiveness. Centres for Shared Services present the following characteristics: (i) supplying support activities; (ii) supplying services to internal clients; (iii) ensuring low costs; and (iv) ensuring high quality. Such services in the public sector are subjected to pressures from Governments to reach results equivalent to those of the private sector. Implementation of these services in the public sector is hard and complex, and faces challenges at the level of management of organizational change, financial area with high investments, redesign of processes, competences of the human resources and resistance to change, as well as the specificities of the public sector and budget consolidation policies.

The results of the assessment of these Shared Services Centres (SSC) are rare and unknown in the public domain. The basic question that guided our research was "How can one contribute to the assessment of the implementation and functioning of the SS in the public sector?" We used the analysis model Shared Services Analysis Model (SSAM), and we built a list of exploratory questions encompassing every critical dimension and their relationships, namely Market Alignment (AM), Services Governance (GS),

Acquisition – AM vs GS, Organizational Alignment (AO), Service Delivery – GS vs AO, Intellectual Capital (CI), Organizational Capital – AO vs CI and Relational Capital – CI vs AM, so as to assess the effectiveness and efficiency of a SSC.

Keywords: Shared Services Centre performance evaluation; Public Shared Services; SSAM model

1. INTRODUÇÃO

Atraídos pelos resultados do setor privado e pressionados pela necessidade de serem mais eficientes, os governos estão atualmente muito empenhados na implementação de serviços partilhados para conseguirem obter um nível de poupança similar. De facto inúmeros organismos públicos estatais, locais e federais dão conta de implementações de Serviços Partilhados (SP) bem-sucedidas das quais resultaram serviços melhorados, maior eficiência de meios e poupanças de custo (Burns & Yeaton, 2008) para o setor público, requisitos básicos para garantir a competitividade económica global (Millard, 2003).

Já experimentados quer no setor público como privado, os SP deixam transparecer ser um projeto de risco cujo sucesso depende de inúmeros fatores. Os desafios colocam-se, por um lado, na condução da estratégia de implementação e evolução deste novo modelo envolvendo alterações complexas na estrutura da função pública e na cultura organizacional; por outro, na operacionalização do projeto assente na execução dos serviços partilhados pelo CSP de modo a atingir um nível de *performance* atrativo, que potencie a adesão a este novo modelo e assim assegure a viabilidade do processo de transformação. Nesta ótica o CSP (Centro de Serviços Partilhados) tem um papel fundamental na eficácia e eficiência de execução dos serviços, principalmente na maneira como os processos são simplificados e a solução global é gerida.

Enquanto a primeira abordagem assume um contorno de índole política assente na comunicação e mudança de paradigma no seio do setor público, é a segunda abordagem que constitui o objeto de estudo desta pesquisa.

Muito focados no objetivo primordial da redução dos custos para a organização (Lucenko, 1998), os CSP's são tradicionalmente caracterizados por não gerarem lucros e serem por isso pouco propícios ao compromisso de *performance* (Cecil, 2000). Contudo o sucesso dos SP, que tem início no atrativo dos custos é garantido no longo-prazo pela aposta e melhoria na qualidade de serviço (Schwarz & Mechling, Shared Service Center, 2007).

Sendo a implementação dos SP uma caminhada evolutiva e não um esforço único e pontual, (Socitm Insights, 2006), é necessário assegurar uma *performance* do CSP ao longo do tempo, contemplando as diversas dimensões cuja relevância depende do contexto de cada momento.

Com a convicção de que os desafios e fragilidades da implementação de um CSP necessitavam de uma abordagem sistémica que permitisse orientar uma análise de todas as dimensões críticas para o seu sucesso, era necessário identificar um modelo de negócio que definisse essas dimensões. Enquanto o conceito de serviços partilhados é amplamente definido, a definição de um modelo de negócio que o suporte não é assim tão fácil necessitando de ser adaptado às necessidades e características de cada organização (Schulman D. , Harmer, Dunleavy, & Lusk, 1999). Acresce que havendo a necessidade de avaliar a atuação do CSP e

garantir a *performance* de execução, era necessário desenvolver mecanismos que propiciassem uma análise focada no desempenho da sua atuação e que evidenciasse as respetivas fragilidades.

Líderes de diversos quadrantes do setor público internacional reconhecem que os ciclos políticos e a tendência em torno do planeamento de curto-prazo tornam a tarefa de demonstrar resultados da implementação dos serviços partilhados ainda mais difícil no setor público (Farquhar, Fultz, & Graham, 2006).

Neste contexto de modernização e inovação no sector público no âmbito dos Serviços Partilhados existe o problema difícil, de avaliar resultados de implantação e funcionamento dos respectivos CSP. Estas avaliações de serviços em modelos inter-organizacionais complexos como é o espaço público actual é um dos desideratos da Nova Governança Pública (Osborne, 2010, pp. 422-425).

Assim com o tema dos SP em espaço público e com o problema da dificuldade de obter avaliações sobre a implantação e sobre o funcionamento dos CSP das AP identificámos a seguinte pergunta de partida "Como contribuir para a avaliação da implantação e do funcionamento dos SP do sector público?".

O artigo desenvolve-se nos seguintes capítulos: (i) metodologia de investigação, onde se enquadra a investigação e definem os passos da metodologia utilizada; (ii) os serviços partilhados na administração pública, que resume o estado da arte com enfoque na pertinência da utilização deste modelo no contexto da AP; (iii) no capítulo 4 é enaltecida a importância da dimensão da avaliação da performance e apresentada uma *framework* de análise de CSP – *Shared Services Analysis Model* (SSAM); (iv) o capítulo 5 tem como objetivo apresentar um modelo de avaliação de performance que integra o tradicional *Blanced Score Card* (BSC) com as perspetivas do modelo SSAM numa abordagem *Object Oriented* (OO); (v) a ferramenta de análise, apresentada no capítulo 6, traduz-se na apresentação das perguntas a seguir para avaliar a *performance* do CSP seguindo o BSC numa abordagem O.O.; (vi) por fim, no capítulo 7, são apresentadas as conclusões e os próximos passos.

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia *Design Science Research Methodology* (DSRM) foi considerada adequada para o desenvolvimento desta pesquisa. Esta metodologia de investigação centra-se em três objetivos: é consistente com a literatura existente, define um modelo para o desenvolvimento de investigação de *design science* (DS), e estabelece um modelo mental para apresentar e avaliar a investigação DS (Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, Winter 2007-8). A seleção da DSRM garante a existência de um conjunto de atividades que sustentam a coerência entre a aplicação prática e os princípios e estratégias definidas para o modelo de análise e avaliação de um centro de serviço partilhado. A metodologia DSRM inclui seis atividades: (1) a identificação do problema e motivação, (2) definição dos objectivos para uma solução, (3) desenho e desenvolvimento, (4) demonstração, (5) avaliação e (6) comunicação.

Foram definidas as actividades no contexto da presente pesquisa como se segue:

- Identificação do problema e motivação. Esta investigação é estimulada pela necessidade de analisar a implementação dos serviços partilhados na Administração Pública Portuguesa (APP). A investigação propõe-se a: (i) identificar o modelo a seguir na análise dos serviços partilhados; (ii) concretizar a aplicação do modelo através da definição de um conjunto de perguntas a utilizar de modo a encontrar indicadores que permitam avaliar o desempenho da prestação do serviço/implementação do modelo de prestação de serviço. Os objetivos irão ser conseguidos como resultado de: (i) identificação dos modelos existentes; (ii) seleção do modelo de análise e de avaliação de performance que se ajuste à realidade da APP; (iii) identificação das perguntas que cobrem o âmbito das dimensões de análise.
- Desenho e desenvolvimento. Primeiramente foi realizado o levantamento do estado da arte relativamente a modelos de negócio de serviços partilhados e de avaliação de performance em geral, e em particular no contexto da AP, para tal foram feitas pesquisas bibliográficas e análise documental respectiva. Foi seleccionado um modelo de análise de serviços partilhados já apresentado e discutido publicamente para sustentar o objectivo desta investigação – criar meios para analisar o funcionamento de Centros de Serviços Partilhados na AP. Foi apresentado o modelo e foram descritas as respectivas dimensões de análise.
- Demonstração. Definimos um conjunto de questões de modo a abarcarem o âmbito das dimensões de análise propostas no modelo.
- Avaliação. A lista de questões, de natureza exploratória, foi analisada por dois peritos na área. Um proveniente da área de consultoria de gestão, com vasta experiência na implementação de soluções e acompanhamento de projetos de SP, outro perito é oriundo da área académica, assume o cargo de professor associado numa universidade reconhecida na vertente da administração e gestão pública, sendo especialista em métodos. A avaliação realizada focou-se na pertinência do instrumento de avaliação, na sua coerência e clareza. A receptividade foi largamente positiva tendo havido sugestões de clarificação de âmbito em algumas questões apresentadas, que foram discutidas e integradas no resultado apresentado neste artigo.
- Comunicação. Publicação do artigo para partilhar a experiência.

3. OS SERVIÇOS PARTILHADOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

O êxito dos líderes políticos está muito relacionado com os benefícios que criam para os cidadãos, setor público e comunidades (United Nations, 2008). Vários países em todo mundo estão a revitalizar a administração pública de modo a torná-la mais eficiente, proativa, transparente e principalmente orientada para o serviço com a expansão de *e-services* transversais a diferentes organismos da administração pública. De acordo com o relatório da OCDE, a expansão dos *e-services* governamentais não é possível sem a integração dos sistemas de *back-office*. De acordo com o relatório da Accenture (Accenture, 2007), após o período inicial focalizado nos serviços de *front-end* (elevada visibilidade, prestação dos serviços orientada ao

cliente) os governos estão agora a tentar uma abordagem mais holística com ênfase nas infraestruturas e força de trabalho que permitam uma reestruturação e integração de sistemas de *back-end* com capacidade de disponibilizar uma experiência de serviço ao cidadão a mais alto nível. Um governo eficazmente integrado é dotado de um *'bigger and better' front-end* e baseado num *'smaller and smarter' back-end* (Millard, 2003).

Essa mudança de paradigma está patente no modelo transformacional (Figura 23) desenvolvido pelo estado do Minnesota em 2005 (United Nations, 2008).

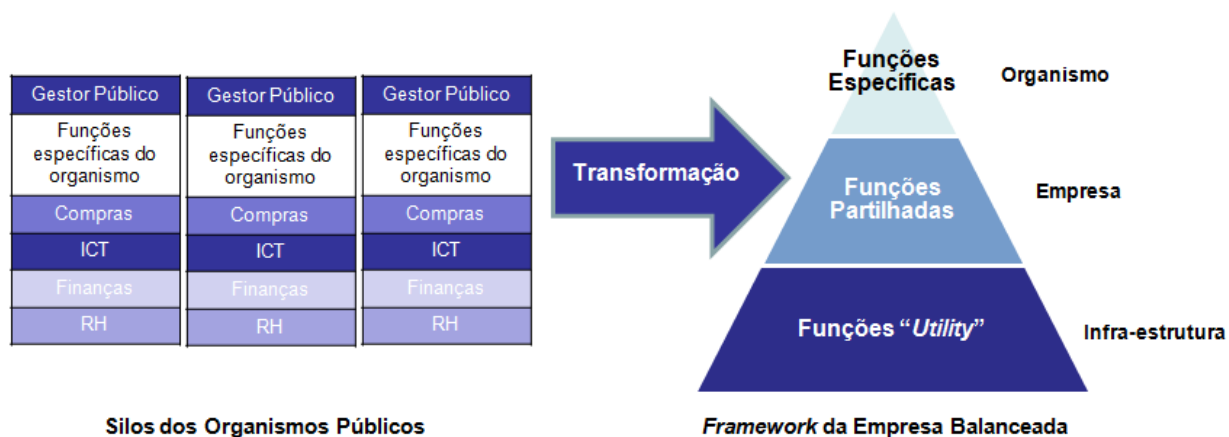


Figura 23 - Modelo transformacional de agência governamental para o modelo empresarial

Nesta transformação estão subjacentes as integrações quer vertical - ligação entre as diferentes camadas da administração pública – quer horizontal - integração dos serviços similares entre instituições diferentes.

A abordagem holística sustenta que a verdadeira economia e as melhorias de qualidade só ocorrerão se houver uma reengenharia das estruturas e processos internos da administração para uma forma de governo integrada. De destacar a relevância do papel do investimento em TIC's e das estratégias de *e-government* para o processo de transformação para um governo mais “magro”, mais eficiente e mais eficaz. Essa transformação terá impacto em todas as áreas do governo e conduzirá a uma maior utilização dos serviços partilhados (European Council, 2007).

A essência do conceito de serviços partilhados não é inovadora. O conceito tem origem na divisão e diferenciação do trabalho que teve como pioneiro Frederick W. Taylor com a especialização funcional das operações, cujo objetivo era o de aumentar a produtividade numa linha de produção em série. Frederick W. Taylor sintetiza os princípios da gestão científica do trabalho da seguinte forma (Taylor, 1947, p. 140) *“It is no single element, but rather this whole combination, that constitutes scientific management, which may be summarized as: a) Science, not rule of thumb; b) Harmony, not discord; c) Cooperation, not Individualism; d) Maximum Output, in place of restricted output; e) The development of each man to his greatest efficiency and prosperity”*. Ainda durante a revolução industrial as empresas começaram a separar as tarefas administrativas das tarefas *core*.

Serviços partilhados é um conceito baseado numa estratégia colaborativa segundo a qual serviços transversais selecionados, comuns a diversas unidades de negócio de uma organização, são concentrados em unidades de negócio semi-autónomas, com uma estrutura de gestão que promove a eficiência e eficácia. Apesar de não existir uma única definição abrangente e globalmente aceite (Hollich, Otter, & Scheuermann, 2008) é possível sintetizar a definição de Centros de Serviços Partilhados (CSP) nas seguintes características: (i) fornecer atividades de suporte (ii) a clientes internos (iii) a baixo custo e (iv) com elevada qualidade.

A história mostra que os governos são tipicamente tardios a adotar inovações nos modelos operacionais e no desenvolvimento organizacional, encontrando-se desfasados relativamente ao setor privado em termos de qualidade e relacionamento com o cliente (AT Kearney, 2005), o que acontece também na área dos serviços partilhados. Apesar de a implementação dos serviços partilhados ter começado na década de 1980 no setor privado, só nos anos 90, quando começa a ser reconhecido o seu sucesso nas empresas (AT Kearney, 2005) (Cecil, 2000) (Deloitte, 2005) (Hollich, Otter, & Scheuermann, 2008) (Cacciaguidi-Fahy, Currie, & Fahy, 2002) (Burns & Yeaton, 2008) (Branham, 2009), cativou o interesse do setor público (CIPFA, 2006) como uma forma de atingir eficiência administrativa. Num contexto que se prolongou até aos nossos dias, o setor público começava a ser pressionado por uma perspetiva de *value-for-money* (AT Kearney, 2005) (Cacciaguidi-Fahy, Currie, & Fahy, 2002) (Farquhar, Fultz, & Graham, 2006) (United Nations, 2008), sendo inevitável que todos os envolvidos, desde prestadores dos serviços a cidadãos utilizadores e políticos, estivessem continuamente a comparar o desempenho das atividades do domínio público com as equivalentes no privado. Pese embora o facto de o “*benchmarking*” realizado apresentar problemas de comparabilidade, não há dúvida de que os organismos públicos estão, ainda hoje, sob uma pressão crescente para atingirem um desempenho similar ao setor privado em termos de custo, qualidade e tempo. Daí que a opção dos serviços partilhados que tem contribuído para uma impressionante melhoria de *performance*, em muitos casos do setor privado (Cacciaguidi-Fahy, Currie, & Fahy, 2002), tivesse de ser pelo menos equacionada pela administração pública, onde o fator dimensão se traduz num potencial de ganhos de eficiência relevante. Num relatório divulgado pela Kable (Shared services in the European Public Sector, 2007), estima-se que se o setor público dos países da União Europeia enveredasse por uma política agressiva na implementação dos serviços partilhados nas áreas das finanças, recursos humanos e TIC's, conseguiria obter uma redução de custos na ordem dos 30 biliões de euros.

Em 2006 foi concluído o Relatório (PRACE, 2006) do PRACE - Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado que preconizou os Serviços Partilhados para a Administração Central do Estado referindo “A partilha de serviços comuns (intra ou inter sectoriais) permitirá a eliminação das múltiplas repetições estruturais que actualmente existem na prestação de serviços de suporte da Administração Pública (cada Direcção-Geral, cada Instituto Público, etc., com a sua Direcção Administrativa e Financeira, ou equivalente), potenciando a redução de custos por, entre outros, aproveitamento de economias de escala.” (PRACE, 2006, p. 42).

A tarefa é porém árdua, enfrentando desafios aos níveis: (i) da gestão da **mudança e organizacional** - definição de objetivos organizacionais com a mudança de paradigma, competências na gestão da mudança na

transição para o modelo de serviços partilhados, apoio de liderança e comprometimento com o processo de mudança, definição de uma estrutura de governação para a implementação dos serviços partilhados na organização e definição de orientações claras de atribuição de responsabilidades, ultrapassar o sentimento das unidades de negócio relativos à perda de controlo das suas atividades, evitar duplicação dos serviços no CSP e unidades de negócio; (ii) da área **financeiras** - os custos de criação de um CSP podem ser mais elevados que o esperado – projeto de larga escala que exige um elevado investimento inicial e que frequentemente demora mais tempo a colocar em operação que o previsto (Schwarz & Mechling, Shared Service Center, 2007), por vezes são subestimadas a resistência das unidades de negócio na fase de planeamento, estratégias de financiamento desadequadas e a falta de diretivas para desenvolver um *business case* coerente, custos de operação mais elevados que o planeado (o crescimento da estrutura do CSP provoca muitas vezes um crescimento abrupto nos custos colocando em causa as economias de escala e/ou qualidade e tempo de resposta, redução dos custos com salários na unidade de negócio não é visível de imediato), empregados que até então realizavam as tarefas de suporte nas unidades de negócio em regime de *part-time*, por não lhes ocuparem o tempo integral, não podem ser dispensados dada a importância que desempenham em atividades de *front-office*; (iii) dos **processos**- reunir consensos sobre a normalização poderá restringir a flexibilidade para necessidades particulares de cada entidade, os requisitos específicos estão sujeitos ao pagamento de um prémio que torna a solução economicamente menos atractiva, assegurar a qualidade nos processos oferecidos e a responsabilização pelos mesmos, conseguir uma solução eficiente em face das alternativas do mercado, implementar mecanismos de controlo que permitam a monitorização contínua das transacções; (iv) dos **recursos humanos** – impacto moral e resistência à mudança, perda de *know-how* (pois durante o processo de levantamento de requisitos dos processos não há tempo suficiente para apreender todos os aspetos conduzindo à perda de conhecimento tácito), morosidade no estabelecimento de relações de confiança CSP-entidades, recursos humanos de qualidade para assegurar o funcionamento do CSP e promover a cooperação com parceiros - facilitando a adesão e proporcionando condições de inovação e melhoria contínua; (v) **especificidades do domínio público e da política- consolidação orçamental** – apesar de alguns organismos públicos recorrerem aos SP por pressão do governo central (CIPFA, 2006), a lógica da redução de custos e obtenção de economias de escala é irrefutável, quanto mais as organizações partilharem, maior o potencial (Socitm Insights, 2006); estratégias da administração condicionadas à duração do ciclo político e à mudança de ideologias políticas (decorrentes de mudança de governos), práticas de descentralização do poder de decisão na função pública, diferenças culturais entre os organismos e os seus dirigentes e ainda, a ausência de uma visão holística e integrada da administração pública. Como refere Bilhim “a diferença entre administração privada e pública situa-se fundamentalmente ao nível do enquadramento “ e continua “... a Administração Pública está marcada pela supremacia do direito e da natureza política dos seus fins” (Bilhim, 2013, p. 22) apesar das alterações a que temos vindo a assistir com o modelo de Nova Governança Pública (Osborne, 2010) onde o funcionário publico já não descreve a sua função pública como “ interpretar e aplicar a lei ” mas com “melhorar continuamente a qualidade do serviço público que presta” (Bilhim, 2013, p. 23).

4. FRAMEWORK DE ANÁLISE DOS C.S.P.

Para podermos avaliar a *performance* de um objeto é preciso conhecê-lo. Segundo esta lógica é necessário conhecer o que significa a implementação de um CSP: a que requisitos obedece, quais os pilares fundamentais, que lógica de negócio, quais as propostas de valor, em suma, qual o modelo de negócio que define um CSP. Assim, a análise dos desafios e mais-valias da implementação de um CSP necessita de uma abordagem sistémica focada nas dimensões críticas para o seu êxito. Deste modo, é fundamental encontrar o modelo de negócio que identifique e defina essas dimensões. Assim como o conceito de serviços partilhados não tem uma única definição abrangente e globalmente aceite (Hollich, Otter, & Scheuermann, 2008), é também evidente a proliferação de propostas de modelos de serviços partilhados resultantes das múltiplas abordagens sem base científica. A maior parte dos modelos apresentados focam-se na condução do desenvolvimento de estratégias de serviços partilhados a nível holístico (da organização) quer para o setor público quer para o privado, e focam, entre outros, aspetos como: liderança e apoio de gestão; compromisso e envolvimento das mais altas instâncias políticas com a iniciativa; estratégia de comunicação organizacional e gestão da mudança; identificação dos serviços a fornecer em modo partilhado e definição de um *roadmap* específico de implementação e evolução; identificação do número de CSP, relacionamento entre eles e definição da obrigatoriedade de adesão aos serviços.

Existem também modelos para domínios específicos de atuação dos CSP como: (i) modelos de definição do preço do catálogo dos serviços; (ii) de implementação e normalização dos processos; (iii) e modelos para identificar a melhor localização do CSP.

Não existe porém um modelo com uma visão abrangente e integrada da atuação do CSP que permita identificar as áreas críticas à avaliação de desempenho. Aliás, como afirma Hollich (2008), a ausência de um modelo de governação e gestão dos CSP está entre as principais razões que levam ao insucesso da implementação dos serviços partilhados. Consequentemente, as organizações não têm possibilidade de seguir nenhum modelo bem definido e testado e são portanto forçadas a desenvolver o seu próprio modelo com base num processo de tentativa-erro ou por aprendizagem de outros casos cujo êxito seja aferido por estudos de *benchmarking* (Bergeron B. , 2003). A literatura concentra-se na análise do que existe, sem incidir na *performance* em termos de eficiência e eficácia atingidas (Borman, 2006).

Neste contexto recorremos ao modelo *Shared Services Analysis Model*, (SSAM) (Domingues L. , Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa - Caso de Estudo: GeRAP, E.P.E., 2013), que procura identificar os pilares que traduzam as dimensões críticas e respetivos atributos de modo a avaliar a eficácia e eficiência de um CSP, tendo como ponto de partida as propostas de valor identificadas pela literatura.

O modelo SSAM tem a particularidade de ser um modelo integrado. Focado em quatro propostas de valor, apresenta pilares de análise sustentados em modelos existentes em diferentes áreas de conhecimento. As quatro propostas de valor são: inovação e adaptação contínua aos requisitos da envolvente; rede de unidades de negócio autónomas e especializadas, interligadas por acordos flexíveis; alinhamento interno entre

estratégia, implementação de negócio e TIC's para promover a coordenação e integração entre os diferentes níveis organizacionais de decisão; e obtenção de economias de escala, assegurando um nível de qualidade conforme acordado. Por sua vez, os pilares, identificadas na camada da estratégia corporativa e da unidade de negócio – ou, abreviadamente, camada da definição estratégica –, são Alinhamento de Mercado, Governação de Serviços, Alinhamento Organizacional e Capital Intelectual (Figura 24). Os pilares resultam do cruzamento entre o foco da eficiência e eficácia e a orientação interna e externa.

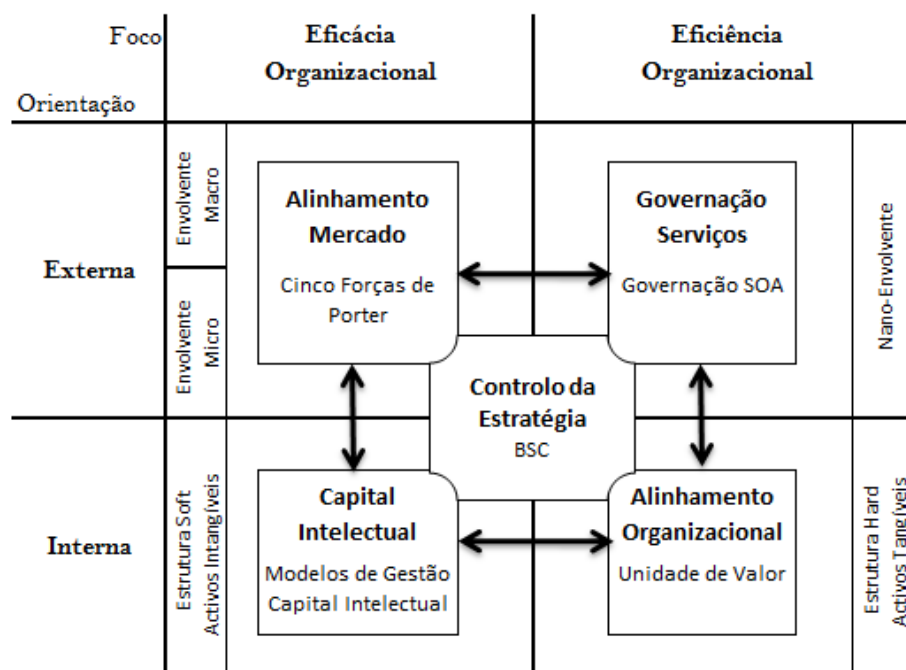


Figura 24 - Camada da Estratégia segundo modelo SSAM (Domingues L., Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa - Caso de Estudo: GeRAP, E.P.E., 2013)

O pilar de **Alinhamento de Mercado** (AM) procura assegurar uma oferta adequada à envolvente. Neste pilar procura-se analisar o mercado e definir o posicionamento estratégico da organização. Em suma define a oferta de valor e o portfólio de produtos/serviços. As soluções terão de ser rentáveis, caso contrário comprometerão a viabilidade do negócio, pelo que a análise não pode ser desprendida do vetor da eficiência, materializado no pilar da **Governação de Serviços** (GS). Focado em assegurar uma oferta eficiente adequada aos clientes, a preocupação deste pilar reside no equilíbrio certo entre massificação e personalização. É objectivo da Governação de Serviços, definir a oferta, i.e., a estrutura de serviços (componentização e processos de agregação) e parâmetros de fornecimento, de acordo com a oferta de valor, com as necessidades dos seus clientes e parceiros reais e potenciais, ao que se convencionou chamar a nano envolvente. Na vertente interna o **Alinhamento Organizacional** (AO) assegura uma estrutura flexível e escalável que funcione em sintonia com a estrutura de serviços convencionada. O seu foco consiste em analisar a capacidade de investimento da organização, a gama de oferta de produtos/serviços e parceiros, as

competências fundamentais, e determinar a melhor configuração da organização (criação de parcerias, alianças e outros).

Para assegurar a eficácia interna o pilar **Capital Intelectual** (CI), também designado por ativos intangíveis ou estrutura *soft*, traduz-se na identificação das competências fundamentais e dinâmicas e parceiros que promovam o enriquecimento do CI (inovação) em função da oferta de valor organizacional. Tem como foco as capacidades dos recursos humanos, o relacionamento com *stakeholders* e o capital organizacional garantem a capacidade de inovação e de relacionamento com o mercado, e dão “alma” à estrutura física (tangível) da organização.

Os pilares indicam as dimensões de análise de um CSP para a definição da estratégia. Se a estratégia é fazer *trade-offs* (Jelassi & Enders, 2005), é decidir o que se deve e o que não se deve fazer, então cada pilar apresenta um desafio onde a estratégia precisa de ser definida.

5. AVALIAÇÃO DOS CENTROS DE SERVIÇOS PARTILHADOS

Com a implementação dos serviços partilhados, os gestores necessitam de saber se os serviços estão a ser prestados eficiente e eficazmente e se os contratos estão a ser cumpridos. Neste sentido os CSP necessitam de criar medidas de desempenho que lhes permitam agregar e analisar esta informação, tanto do ponto de vista interno como na percepção externa (unidades de negócio dos clientes). Os indicadores de *performance*, associados a SLA's, (*Service Level Agreements*) não só permitem que o CSP avalie e comunique aos seus *stakeholders* o nível de cumprimento dos SLA's e os níveis de eficiência e eficácia obtidos, como permitem detectar falhas que necessitam de correcção.

O desenvolvimento de uma abordagem de gestão da *performance* é desde logo endereçado aquando da definição do modelo de governação holística da implementação dos SP e, como tal, com um carácter de definição de linhas de orientação, onde a estrutura de governação do plano de SP tem um envolvimento secundário (Accenture, 2007). No entanto, como uma entidade *stand-alone* (Schulman D. , Harmer, Dunleavy, & Lusk, 1999) dentro da organização, o CSP necessita de definir os seus próprios objetivos, métricas e objetivo de desempenho, num modelo sólido de gestão de *performance*.

Muitos CSP recorrem ao *balanced scorecard* (Kaplan & Norton, 2004) seguindo as suas perspectivas originais: (i) métricas de avaliação do cliente, (ii) métricas financeiras, (iii) métricas de processos internos, e (iv) métricas de aprendizagem e desenvolvimento. Apesar do reconhecimento da necessidade destes indicadores de desempenho, existem estudos que evidenciam que grande parte dos CSP não dispõe de sistemas de gestão de *performance* nem de indicadores.

O modelo de *performance* é importante não só para efeitos de comparação do desempenho obtido com os objetivos organizacionais estabelecidos atestando a rentabilidade e as poupanças derivadas da atuação dos CSP mas também para detetar fontes de ineficiência na prestação dos serviços.

Como no início do funcionamento do CSP nem sempre as economias de custos são visíveis, houve a necessidade de evidenciar outras áreas de *performance*. As dimensões tipicamente escolhidas para o

balanced scorecard (BSC) de um CSP são: financeira, parcerias, operação e inovação (Schulman D. , Harmer, Dunleavy, & Lusk, 1999).

No entanto, existem dimensões que não são abordadas por este modelo mas que têm vindo a assumir relevância. Inicialmente nos CSP era atribuída pouca importância aos funcionários; no entanto, tem vindo a tornar-se evidente a correlação entre clientes satisfeitos e funcionários envolvidos (Carlsson & Schurmann, 2004). Também tem vindo a emergir a semelhança entre um CSP e um negócio independente, sendo muitos os defensores de que um CSP deve ser gerido como um negócio competitivo (Joachim, 2001) (King & Leong, 1998).

O modelo SSAM foi definido para ser uma unidade de análise de base para a definição e implementação da estratégia de um CSP.



Figura 25 - Balanced Scorecard para CSP segundo abordagem do modelo SSAM (Domingues, 2013)

As perspetivas tradicionais apresentadas são genéricas e portanto aplicáveis a todas as organizações. Neste contexto, face ao desenvolvimento do modelo SSAM de análise para suporte à definição e implementação estratégica dos CSP, as perspetivas serão ajustadas às propostas de valor deste tipo de organização assumidas no âmbito desta investigação e que se encontram traduzidas nos pilares do modelo. Assim, considerando os quatro pilares apresentados no nível de definição estratégica – camada de estratégia corporativa e da unidade de negócio – como os elementos principais na condução da organização por um percurso de *performance* global, propôs-se uma readaptação do BSC (Figura 25) que assume cada pilar como uma perspetiva de análise da *performance* visando assim responder aos requisitos específicos do CSP.

Com base no paradigma de orientação por objetos procurou-se identificar para cada pilar o objeto de negócio mais relevante, de modo a facilitar a identificação das variáveis de análise relevantes e as relações de negócio que se estabelecem entre os objetos permitem identificar as variáveis e os indicadores relevantes que suportam o relacionamento entre os pilares (perspetivas do BSC) (Figura 26).

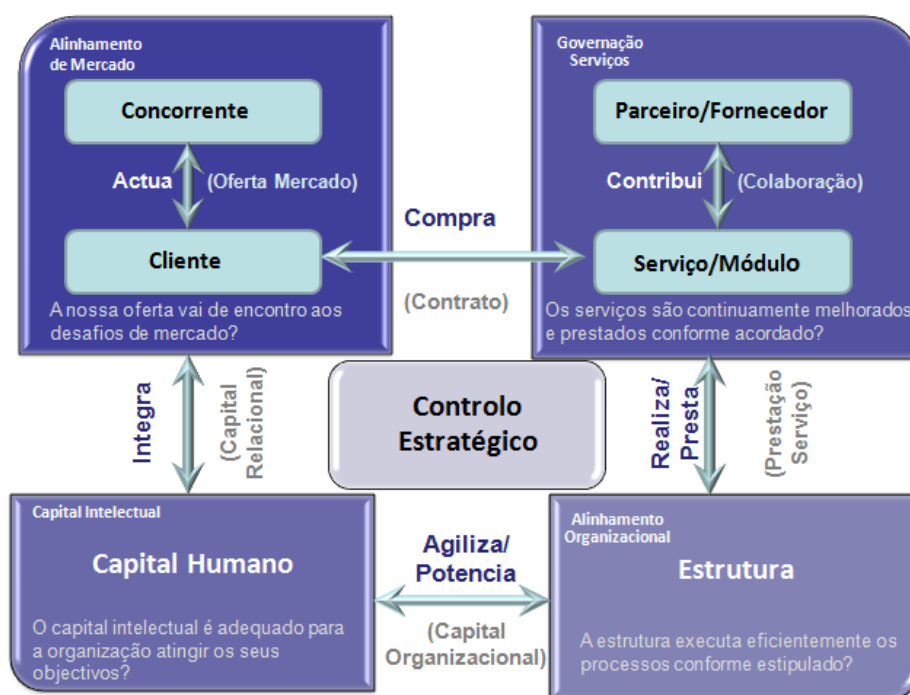


Figura 26 BSC segundo a abordagem O.O. (Domingues L., Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa - Caso de Estudo: GeRAP, E.P.E., 2013)

No eixo da eficácia, correspondente aos pilares de alinhamento de mercado e capital intelectual, são destacados três objetos principais a analisar: (i) cliente, objeto fundamental na perceção e avaliação do alinhamento com o mercado; (ii) capital humano, que envolve a riqueza intelectual de todos os que fazem parte da organização e que tem em vista seguir os objetivos organizacionais para concretizar a oferta de valor e ser inovador nessa oferta; e (iii) capital relacional focado na criação de um relacionamento estreito entre a organização e os clientes/stakeholders que potencia uma atuação mais eficaz.

No eixo da eficiência, que envolve os pilares de governação de serviço e alinhamento organizacional, a análise de desempenho recai sobre: (i) o serviço/módulo que deve ser prestado conforme acordado com o cliente e cuja criação e melhoria deve potenciar a eficiência da oferta; (ii) a estrutura eficiente que elimine desperdícios de recursos e falhas e concretize a execução dos processos de negócio conforme definido; e (iii) a prestação do serviço que retrata a estrutura ao serviço da prestação de serviços no sentido de cumprir o que foi acordado, dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos.

A eficácia é coordenada com a eficiência através (i) do contrato, que avalia o índice de envolvimento do cliente com o serviço potenciado pela eficácia (adequação) da oferta e catalizador das economias de escala; e (ii) do capital organizacional resultante da “produção” do capital humano, cria um conjunto de ativos intangíveis (a salientar a estrutura orgânica, os processos normalizados, a introdução de *best practices* e normas) que ao serviço dos objetivos organizacionais promove a criação de uma estrutura mais eficiente.

6. FERRAMENTA DE ANÁLISE

Com base nos objetos e relações identificados no modelo de análise foram construídas um conjunto de questões preliminares que nos permitem fazer uma análise exploratória ao cenário da implantação dos serviços partilhados no sector público e do seu funcionamento.

Estas questões não se esgotam nesta identificação. Foram identificadas questões de acordo com a metodologia e o modelo de análise proposto. Desta forma respondemos de forma qualitativa à questão de partida deste trabalho que se prende com “Como contribuir para a avaliação da implantação e do funcionamento dos SP do sector público?”.

Assim apresentamos questões para os seguintes dimensões do modelo de avaliação: Alinhamento de Mercado (AM); Governação de Serviços (GS); Compra - AM vs GS; Alinhamento Organizacional (AO); Prestação do Serviço - GS vs AO; Capital Intelectual (CI); Capital Organizacional - AO vs CI; e, Capital Relacional - CI vs AM.

A lista de questões construída é a seguinte:

- Alinhamento de Mercado (AM)
 - Como caracterizam o vosso mercado (p.e. por tipologia,...)?
 - Quais os diferentes tipos de cliente para os quais se têm direccionado ao longo do tempo?
 - Que serviços apresentam dirigidos às necessidades dos clientes?
 - Qual o número de clientes actualmente? E dos potenciais clientes?
 - Qual a vossa percepção – CSP – sobre as melhorias que os vossos serviços trazem aos clientes?
 - Qual a percepção dos vossos clientes em relação ao vosso CSP?
 - Quais as principais necessidades, preocupações e desafios que o vosso CSP tem identificado relativamente à prestação dos vossos serviços aos clientes?
 - Conseguem identificar o impacto da implantação do vosso serviço na AP? (vertentes - custos incorridos, poupanças obtidas, qualidade do serviço fornecido, uniformização dos processos, rapidez da prestação do serviço, ...)?
 - Quais as entidades que ainda não aderiram aos SP e os principais motivos?
 - Quando há novos organismos clientes qual é o *driver* que os leva a aderir aos SP?
 - Quais os novos desafios com que se deparam os clientes e onde os SP podem vir a ser úteis?
- Governação de Serviços (GS)
 - Como caracteriza o modelo de governação do vosso CSP?
 - Recorrem a parcerias? Para que prestação de serviços?

- Quais os serviços prestados aos clientes? Quais os serviços de nível operacional? Quais os serviços de valor acrescentado?
- A oferta é padrão ou pode ser ajustada às necessidades? Qual a possibilidade de componentização? Com base em que factores?
- Existe integração do serviço com outros serviços/plataformas complementares?
- Em que modo é prestado o serviço: só plataforma, plataforma+serviço?
- Como é feita a oferta do serviço (bundling, componentizável, escalável,...)? E qual é a estratégia de *pricing*?
- Fazendo uma retrospectiva da evolução da organização quais as etapas principais de evolução do vosso CSP (p.e. concepção, desenvolvimento, rollout, difusão,...) ?
- Quais as principais características, catalizadores e inibidores em cada uma destas etapas?
- Que tipo de melhorias e com que periodicidade são lançadas (correctiva e evolutiva) novas versões da vossa solução ?
- Compra - AM vs GS
 - Qual o número de contratos/clientes?
 - Qual o nível de aquisição por serviço prestado/modalidade? Qual o volume de vendas?
 - Qual o nível de adesão/utilização do serviço adquirido?
 - Qual a média de utilização do serviço por cada utilizador/cliente (nº de transacções)?
 - Como se distribuem as transacções por tipologia de cliente?
 - Os clientes pagam? Quais as principais dificuldades de cobrança pelos serviços prestados?
 - Em que parâmetros são medidos os níveis de satisfação dos clientes (cumprimento dos SLA's, custo, qualidade, tempo...)? Como é realizada a medição?
 - Com que frequência se faz um inquérito de satisfação?
- Alinhamento Organizacional (AO)
 - Qual o valor do orçamento do CSP afeto às infra-estruturas tecnológicas?
 - Qual o valor do orçamento do CSP afeto à aplicação informática
 - Qual o valor do orçamento do CSP afeto ao serviço?
 - Como é feito o desenvolvimento e evolução dos serviços ?
 - Como é feita a manutenção e evolução das plataformas (infraestruturas e aplicações)?
 - Como é feita a gestão das plataformas?

- O trabalho é realizado internamente ou com recurso a parcerias?
- Nas parcerias com entidades externas que medidas tomam no sentido da retenção do conhecimento?
- Qual a distribuição dos custos por fator de produção?
- Os colaboradores estão nas instalações do cliente?
- Prestação do Serviço - GS vs AO
 - Qual o número de operações realizadas?
 - Quantas estavam sujeitas a SLA's?
 - Qual o nível de cumprimento (por tipo de serviço ou outra classificação das transações)?
 - Qual o montante de tempo de inatividade (interrupção do serviço)?
 - Qual o número de pedidos de apoio (por ano, mês, ...)?
 - Qual a taxa de resposta?
 - Qual o tempo médio de resposta?
 - Qual a % que implica reworking?
 - Qual o nível de resposta da equipa técnica? E da equipa de suporte aos serviços?
 - Qual é a capacidade de resposta da solução tecnológica às solicitações dos clientes? (personalização, escalabilidade, robustez, segurança,...)
 - Qual é a capacidade de resposta das equipas da organização na concretização das solicitações dos clientes? (personalização, escalabilidade, robustez, segurança,)
- Capital Intelectual (CI)
 - Qual o número de funcionários por categoria e/ou área (de prestação de serviço ou desenvolvimento). Qual o respetivo montante salarial?
 - Qual a distribuição etária dos funcionários?
 - Qual a proporção de pessoas internas vs colaboradores externos?
 - Média de anos de serviço no CSP? Percentagem de *rookies* (experiência < 2 anos)?
 - Qual a origem dos funcionários (contratados externamente, oriundos de outros organismos da AP,...)?
 - Qual o nível de satisfação/motivação dos funcionários em relação: ao serviço/ função, ao relacionamento com os clientes, à evolução salarial?
 - Qual a taxa de rotatividade dos RH por categoria? Por serviço/função ?

- Existem algumas medidas ou políticas de dinamização interna e partilha de conhecimento? Quais e como?
- Existe alguma política de formação ou enriquecimento curricular para os funcionários?
- Qual o índice de colaboração dos funcionários (% contribuem com ideias, % ideias implementadas)?
- Qual a participação dos funcionários em eventos, conferências ou outras ações de partilha e divulgação de conhecimento?
- Capital Organizacional - AO vs CI
 - Qual a dinâmica de melhoria dos processos internos?
 - Como os processos internos suportam a prestação de serviço, a atribuição das responsabilidades e a partilha de conhecimento?
 - Quais as plataformas utilizadas para os suportar? Com que periodicidade são melhoradas?
 - Com que regularidade são incorporadas *best practices* no funcionamento interno?
 - Está instituído um procedimento de auditoria interna? Quem o desenvolve?
 - Têm patentes registadas, ou alguma plataforma/processo interno que prime pela inovação e autenticidade?
 - Que mecanismos têm para suportar o bom desempenho dos funcionários?
 - Que mecanismos têm para incentivar a participação e pró-actividade dos funcionários?
 - Que mecanismos desenvolvem para incentivar o teamworking, a coesão e a partilha?
- Capital Relacional - CI vs AM
 - Os clientes sentem-se envolvidos na melhoria do serviço que adquiriram?
 - Que tipo de acções promovem para aumentar este envolvimento?
 - Como caracteriza as relações entre funcionários e clientes (técnicos, serviço, gestores)?
 - Os clientes são envolvidos na evolução dos serviços? Como? Que percentagem de clientes se sente envolvida?
 - Quantos clientes propõem novas funcionalidades?
 - Qual a percentagem de ideias apresentadas pelos clientes que são implementadas?
 - Qual a percentagem dos conflitos que são resolvidos no nível em que ocorrem e os que escalam às chefias?

7. CONCLUSÃO E PRÓXIMOS PASSOS

Como referimos inicialmente a implementação dos SP é uma caminhada evolutiva e não um esforço único e pontual, (Socitm Insights, 2006). As razões para a implementação de SP prendem-se com redução de custos e a realização de poupanças derivados do ajustamento da força de trabalho e da optimização de processos; com objectivos de melhoria sistemática da qualidade; com o aumento de *compliance* e transparência na execução das transacções, nos custos e na performance; e com a libertação de unidades de tarefas administrativas para redireccionamento de tarefas *core* (Lueg, 2013). Para tal é necessário assegurar uma *performance* do CSP ao longo do tempo, contemplando diversas dimensões de análise. Acresce ainda que, líderes de diversos quadrantes do setor público internacional reconhecem que os ciclos políticos tornam a tarefa de demonstrar resultados da implementação dos serviços partilhados ainda mais difícil no setor público (Farquhar, Fultz, & Graham, 2006). Assim com o tema dos SP em espaço público e com o problema da dificuldade de obter avaliações sobre a implantação e sobre o funcionamento dos CSP das AP identificámos para este trabalho a seguinte pergunta de partida "Como contribuir para a avaliação da implantação e do funcionamento dos SP do sector público?".

Adoptamos um modelo integrado de análise provado cientificamente, o modelo *Shared Services Analysis Model*, (SSAM) (Domingues L. , Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa - Caso de Estudo: GeRAP, E.P.E., 2013) que identifica os pilares que traduzam as dimensões críticas do CSP e respectivos atributos de modo a avaliar a eficácia e eficiência de um CSP. Essas dimensões críticas são: o Alinhamento de Mercado, a Governação de Serviços, o Alinhamento Organizacional e o Capital Intelectual. Estas dimensões críticas, ou pilares do modelo, resultam do cruzamento entre o foco da eficiência e eficácia com a orientação interna e externa conforme apresentada anteriormente. A identificação dos objetos e definição das respetivas relações permitiu encontrar os atributos mais relevantes, e portanto a base para a formulação das questões de avaliação. Deste processo de identificação resultaram um conjunto de questões que permitem iniciar o processo de análise de *performance* garantindo a abrangência e a síntese pretendida. A lista de questões construída permite avançar para um processo exploratório de avaliação de um (ou mais) CSP da AP. Os resultados a obter permitirão criar quadros de avaliação para cada um dos CSP e fortalecer a base das questões aqui apresentada, com particularizações e extensões de factos e de observações relevantes sobre os pilares e seus relacionamentos sempre no contexto referencial do modelo. Assim foram desenvolvidas questões para os seguintes objectos do modelo de avaliação: (1) Alinhamento de Mercado (AM); (2) Governação de Serviços (GS); (3) Compra - AM vs GS; (4) Alinhamento Organizacional (AO); Prestação do Serviço - GS vs AO; Capital Intelectual (CI); Capital Organizacional - AO vs CI e Capital Relacional - CI vs AM.

Sugerimos assim, como próximos passos que se façam esforços de aplicação do instrumento de análise aqui desenvolvido, para dar evidência pública e transparência informacional sobre a eficiência e a eficácia destas soluções inovadoras na modernização da Administração Pública e delas retirar as melhores lições para projectos futuros.

8. REFERÊNCIAS

- Accenture. (2007). *Establishing trust through a well-defined shared services governance framework*. Accenture. <http://www.accenture.com>.
- Accenture. (2007). *Leadership in Customer Service – Delivering on the Promise*. www.accenture.com.
- AT Kearney. (2005). *Shared Services in Government - Turning private-sector lessons into public-sector best practices*. AT Kearney, Inc. .
- Bergeron, B. (2003). *Essentials of Shared Services*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bilhim, J. A. (2013). *Ciência da Administração*. Lisboa : ISCSP.
- Borman, M. (2006). The design and success of shared services centres. Sidney - Australia: University of Sidney.
- Branham. (2009). *Shared Services: Improved Efficiency in Uncertain Economic Times*.
- Burns, T., & Yeaton, K. (2008). *Success Factors for Implementing Shared Services in Government*. New Jersey: IBM Center for the Business of Government.
- Cacciaguidi-Fahy, S., Currie, J., & Fahy, M. (2002). *Financial Shared Services Centres: Financial Shared Service Centres: Opportunities and Challenges for Accounting and the Profession*. London: Certified Accountants Educational Trust.
- Carlsson, E., & Schurmann, A. (2004). *Management control in Shared Service Centers - How to influence people in the striving towards organizational goals*. LINKÖPING. Obtido de <http://www.ep.liu.se/exjobb/eki/2004/iep/015/>
- Cecil, B. (2000). *Shared Services: Moving beyond success*. Strategic Finance.
- CIPFA. (2006). *Shared Services: the opportunities and issues for public sector organisations*. CIPFA - Socitm Network for Improvement Through Technology (ITT).
- Deloitte. (2005). *Negotiating the shared services minefield*. Human Resources Magazine.
- Domingues, L. (2013). *Modelo de Análise de Performance para o Centro de Serviços Partilhados da Administração Pública Portuguesa - Caso de Estudo: GeRAP, E.P.E*. Lisboa: ISCTE-IUL.
- European Council. (2007). *Ministerial Declaration - approved unanimously in Lisbon, Portugal*. Lisbon: 4th Ministerial eGovernment Conference.
- Farquhar, C., Fultz, J., & Graham, A. (2006). *Implementing Shared Services in the Public Sector: The Pillars of Success*. Canada: Accenture - The conference board of Canada.
- Hollich, F., Otter, T., & Scheuermann, H. (2008). *Shared Services - Foundation, Practice and Outlook*. Munchen: Insights from the SAP Business Solution Architects - Martin Meidenbauer.
- Jelassi, T., & Enders, A. (2005). *Strategies for e-business – creating value through electronic and mobile commerce*. Prentice Hall.
- Joachim, A. (2001). *Central office*. Financial Management (CIMA).
- Kable Report. (2007). *Shared services in the European Public Sector*. KableDIRECT <http://www.kablenet.com>.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). *Strategy Maps - Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Publishing.
- King, P., & Leong, P. (1998). *The road to implementing shared service centres*. Management Accounting: Magazine for Chartered Management Accountants September. Vol 76. Issue 8. 32-33.
- Lucenko, K. (1998). *Shared services: Achieving higher levels of performance*. The Conference Board. Report Number 1210-98-CH. The Conference Board, Inc., New York, USA.
- Lueg, K. (2013). Strategic Roadmap of a Global Finance Shared Services Organization. Em F. Keuper, & K. Lueg, *Finance Bundling and Finance Transformation - Shared Services Next Level* (pp. 4-40). Holanda : SpringerGabler .
- Millard, J. (2003). *ePublic services in Europe: past, present and future: Research findings and new challenges*. Obtido em 24 de 11 de 2009, de <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/epublic-services.pdf>
- Osborne, S. P. (2010). *The New Public Governance? Emerging perspectives on the theory and practice of public governance*. USA: Routledge.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (Winter 2007-8). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3).
- PRACE, C. (2006). *Relatório Final - PRACE (18 Julho de 2006)* . Lisboa : Ministério das Finanças-Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/2005, de 4 de Agosto .
- Schulman, D., Harmer, M., Dunleavy, J., & Lusk, J. (1999). *Shared services: Adding Value to the Business Units*. New York: JOHN WILEY & SONS, INC.
- Schwarz, G., & Mechling, J. (2007). *Shared Service Center*. Cambridge MA: Harvard University - Kennedy School of Government.
- Socitm Insights. (2006). *Modern public services: shared services - Bigger, cheaper, better?* Northampton: Society of Information Technology Management. Obtido de <http://www.socitm.gov.uk>
- Taylor, W. F. (1947). The Principles of Scientific Management -1947. Em E. b. Thompson, *The Early Sociology of Management and Organizations - Volume I - Scientific Management - 2003* (p. 144). USA e Canada: Routledge (Reedição).
- United Nations. (2008). *United Nations e-Government Survey 2008 - From e-Government to Connected Governance*. New York: United Nations - Department of Economic and Social Affairs Division for Public Administration and Development Management.

PÓSTERES

Paradoxo entre Proteção do Conhecimento e os Processos de Gestão do Conhecimento

***Paradox between Knowledge Protection and Knowledge Management Processes*¹**

Fernanda Ferreira Gomes, PUCRS, Brasil, fernanda.gomes@live.com

Mirian Oliveira, PUCRS, Brasil, miriano@pucrs.br

Carla Curado, Portugal, ccurado@iseg.ulisboa.pt

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar o estado-da-arte sobre a relação entre proteção do conhecimento e processos de gestão do conhecimento. Este é um artigo teórico, cujo método adotado foi a revisão sistemática de literatura seguida da análise de conteúdo. Percebeu-se que existe uma lacuna em relação a este tema na literatura e ainda há divergência em relação a este paradoxo devido ao valor percebido (benefícios em relação ao compartilhamento do conhecimento) e os riscos a este relacionados. Na sequência, pretende-se ampliar a pesquisa considerando outras bases de dados.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Proteção do Conhecimento; Segurança do Conhecimento

Abstract

The aim of this paper is to analyze the state of the art on the relationship between knowledge protection and knowledge management processes. This is a theoretical article and the method used to achieve the proposed objective is the systematic literature review followed by content analysis. It was noticed that there is a gap in the relation to these subject in the literature, and there is still disagreement regarding this paradox due to the perceived value (benefits in relation to the sharing of knowledge) and the risks related to this. Following, it is intended to widen this analysis considering other databases.

Keywords: Knowledge Management; Knowledge Protection; Knowledge Security

¹ Apenas para trabalho em língua portuguesa.

Soluções BPMS no Contexto de Public Key Infrastructures (PKI)

BPMS Solutions in the Context of Public Key Infrastructures (PKI)

José Carlos Faria, Universidade do Minho, Portugal, a66379@alunos.uminho.pt

José Luis Pereira, Universidade do Minho & Centro Algoritmi, Portugal, jlp@dsi.uminho.pt

Resumo

A implementação de uma solução suportada em Business Process Management Systems (BPMS) numa organização inserida numa Public Key Infrastructure (PKI) levanta questões de segurança no seu desenvolvimento e manutenção, que é necessário acautelar. De facto, sendo a principal função de uma PKI a gestão e revogação dos certificados digitais que garantem a segurança das transações na Internet, a sensibilidade da informação com que lida é um fator crucial a considerar. Para além disso, em muitos casos, uma PKI possui uma estrutura descentralizada, em que uma Autoridade Certificadora (AC), pode ter uma ou várias Autoridades de Registo (AR) distribuídas pela sua área de operação, o que introduz um nível superior de complexidade. Com este trabalho pretende-se abordar algumas das questões inerentes à implementação de uma solução BPMS em organizações inseridas em PKI em que, para além das dificuldades habituais, surgem preocupações com questões de segurança que têm que ser devidamente asseguradas.

Palavras-chave: Public Key Infrastructure, Autoridade Certificadora, Autoridade de Registo, Business Process Management Systems

Abstract

The implementation of a Business Process Management Systems (BPMs) solution in any organization integrating a Public Key Infrastructure (PKI) raises security issues in its development and maintenance, which is necessary to take account of. Indeed, taking into consideration that the main function of a PKI is the management and revocation of the digital certificates that guarantee the security of Internet transactions, the sensitivity of the information they deal with is a crucial factor to consider. Furthermore, in many cases, a PKI has a decentralized structure, in which a Certificate Authority (CA) may have one or more Registration Authorities (RA) distributed over its area of operation, which introduces a higher level of complexity. This work aims to address some of the issues involved in implementing a BPMS solution in organizations integrated in PKI in which, in addition to the usual difficulties, a set of concerns with security emerge, which have to be properly taken care.

Keywords: Public Key Infrastructure, Certificate Authority, Registration Authority, Business Process Management Systems

The Trust's Management in Cloud Computing

Teofilo Teixeira Branco Junior, Universidade do Minho, Portugal, teofilotb@hotmail.com

Abstract

Cloud computing presents a new perspective and a solution for those who do not intend to make investments in technology infrastructure. However, in outsourcing the computing environment, the control of the data and the applications will be managed by third parties too. Moreover, in the world of internet, various threats can cause serious problems related to the unavailability, loss, theft or disclose of their data. As a result, the uncertainties about the complexity of the Cloud Technology can take a negatively impact in the acceptance this technology.

Therefore, some researchers identified that there is need to establish a trust relationship in this environment involving the Cloud stakeholders to enable the use of this technology. In this way, we propose un model that could improve the trust through the analysis of the issues and challenges that have been verified by researches in the adopt of this technology.

Keywords: Information Systems; Cloud Computing; Trust Model; Cloud Challenges and issues; Compliance and assurances

Dispositivos móveis no desenvolvimento de competências de leitura

Mobile devices in the development of reading skills²

Marco Bento, Universidade do Minho, Portugal, macbento@hotmail.com

José Alberto Lencastre, Universidade do Minho, Portugal, jlencastre@ie.uminho.pt

Íris Pereira, Universidade do Minho, Portugal, iris@ie.uminho.pt

Resumo

Propomo-nos investigar o papel dos dispositivos móveis no desenvolvimento de competências de interpretação de texto no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Para a realização deste trabalho investigativo utilizaremos uma Metodologia de Desenvolvimento, por fornecer a este estudo contributos práticos e, ao mesmo tempo, contributos científicos, sempre com o intuito de encontrar soluções para os nossos problemas educativos. Através de pedagogias de flipped learning, gamification procuramos, em diferentes módulos de formação de professores, construir um novo modelo no processo de ensino e aprendizagem da leitura e incluir os dispositivos móveis em contexto educativo para melhorarmos a aprendizagem da compreensão da leitura.

Pretendemos com este processo investigativo que haja uma efetiva melhoria dos resultados de aprendizagem na área da língua portuguesa, no que respeita a compreensão da leitura.

Palavras-chave: “Mobile learning”; “Inovação pedagógica”; “Formação de Professores”; “Gamification”; “Competências de Leitura”

Abstract

We propose to investigate the role of mobile devices in the development of reading comprehension skills in the primary education. To carry out this research we will use a development research methodology, because it provide practical input and at the same time, scientific contributions, always with the aim of finding solutions to our educational problems. Through flipped learning and gamification pedagogies we try to build a new model in the teaching and learning of reading, in different teacher training modules. We try also to include mobile devices in an educational context to improve the reading comprehension of learning.

We intend with this investigative process that there is an effective improvement of learning outcomes in the Portuguese language, in the specific with reading comprehension.

Keywords: “Mobile learning”; “Pedagogical Innovation”; “Teacher Training”; “Gamification”; “Reading Comprehension”

² Apenas para trabalho em língua portuguesa.

Decision support system for scheduling problems: new approaches

Sandra Sousa, DEGEIT, Universidade de Aveiro, Portugal, sandraisousa@ua.pt

Rui Borges Lopes, DEGEIT/CIDMA, Universidade de Aveiro, Portugal, rui.borges@ua.pt

Carlos Ferreira, DEGEIT/IEETA, Universidade de Aveiro, Portugal, carlosf@ua.pt

Abstract

Scheduling problems aim to find the best order to process a given number of tasks on a specified number of resources over given time periods. Although several real-world applications can be found for these problems, this work focuses on production scheduling; for which new algorithms are proposed to be incorporated in an advanced planning and scheduling (APS) system. APS is an information system that aims to aid decision-making in production management, more specifically, in tackling scheduling problems in a more efficient and effective way.

One of the main features of an APS system is its models which should be comprehensive and able to address general characteristics of scheduling problems. This work presents new heuristic methods (constructive, improvement and metaheuristics) to be incorporated in an APS directed at solving a type of scheduling problem that can be found in many manufacturing industries.

Keywords: Advanced planning and scheduling; scheduling problem; heuristics; decision support system

Modelação de Processos de Rastreio do Cancro da Mama

Process Modelling of Breast Cancer Tracking³

Marcos Ramos, Nova IMS, Portugal, marcos.adramos@gmail.com

André Mansinho, Hospital St^a Maria, Portugal, andre.mansinho@chln.min-saude.pt

Carolina Santos, Escola Nacional de Saúde Pública, Portugal, c.santos@ensp.unl.pt

Vítor dos Santos, Nova IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

O número de mulheres resistentes a processos de rastreio de cancro da mama é cada vez maior, a sociedade portuguesa tem cerca de 5 milhões de mulheres, por ano aparecem aproximadamente 6000 novos casos, que pelos mais diversos motivos não são rastreados atempadamente, fazendo isso com que a probabilidade de, caso a doença as afete, possa surtir efeitos bastante mais adversos do que aqueles que acabariam por acontecer na hipótese de a doença ter sido diagnosticada previamente.

No ano 2015, cerca de 180 mil mulheres desconsideraram a convocatória dos centros de saúde para campanhas de rastreio, muitas vezes a falta de informação é fator primordial para que a doença não seja detetada.

O presente projeto tem por objetivo principal modelar em BPMN 2.0 o macroprocesso de rastreio de cancro da mama permitindo assim a sua critica e otimização em termos de poupança de tempo, custos e recursos, aumentando a qualidade na execução dos mesmos.

Palavras-chave: Cancro da mama; Business Process Management; Saúde Pública; Oncologia; Sistemas de Informação

Abstract

The number of women resistant breast cancer tracking procedures is increasing. The Portuguese society is made up of about 5 million women and yearly approximately 6000 new cases appear. Many of these cases and for various reasons, are not tracked in time. Consequently this can have high adverse effects, worsening the situation instead of improving it in the eventuality that it were diagnosed on time.

In 2015 about 180,000 women disregarded the notice of health centres for screening campaigns. Often the lack of information is a key factor for the disease not to be detected.

The main objective of this project is modeling in BPMN 2.0 the macro process of breast cancer screening thus allowing the critical and optimization in terms of saving time, costs, resources and increasing the quality of execution.

Keywords: Brest Cancer; Business Process Management; Public Health; Oncology; Information Systems

³ Apenas para trabalho em língua portuguesa.

Utilizar o Poder do Crowdsourcing nas SmartCities

Using the Power of Crowdsourcing in Smart Cities

Diogo Luís, Nova IMS, Portugal, diogo.luis@gmail.com

Vítor Santos, Nova IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

Miguel Neto, Nova IMS, Portugal, mneto@novaims.unl.pt

Resumo

Com a população mundial a estar cada vez mais concentrada nas cidades, o impacto ambiental e a falta de recursos são muito impactantes nas suas vidas. A disseminação de smartphones e o interesse cada vez maior das cidades em se tornarem inteligentes para combater os seus problemas atuais, faz com que o poder das multidões possa ser utilizado em seu benefício com retornos mais vantajosos tanto ao nível do envolvimento das populações como financeiramente.

Existem cada vez mais projetos relacionados com iniciativas Smart Cities que estão assentes em seis dimensões: Smart Economy; Smart Mobility; Smart Environment; Smart People; Smart Living e Smart Governance.

Este projeto tem como objetivo identificar as técnicas de CrowdSourcing existentes e criar uma framework que as mapeie às dimensões das Smart Cities. Com este trabalho, esperamos fazer com que os atuais e futuros projetos baseados em iniciativas Smart Cities tenham um maior sucesso, um maior envolvimento das populações e menores recursos financeiros necessários.

Palavras-chave: Crowdsourcing; Smart Cities; Collective Intelligence; Mobilidade; Smartphones

Abstract

With the world's population moving to the cities, the environmental impact and the lack of resources are having an impact in the lives of their citizens. The spread of smartphones and the growing interest of cities in becoming smart to tackle their current problems, makes the power of crowds and resource that can't be ignored because it can increase the involvement of their citizens and help financially to reduce costs.

More and more projects related to Smart Cities initiatives are based on six dimensions: Smart Economy; Smart Mobility; Smart Environment; Smart People; Smart Living and Smart Governance.

This project aims to identify existing crowdsourcing techniques and create a framework that maps those techniques to the six dimensions of Smart Cities. With this work, we hope that current and future projects based on Smart Cities initiatives have greater success, superior involvement from their citizen and also lower financial needs.

Keywords: Crowdsourcing; Smart Cities; Collective Intelligence; Mobility; Smartphones

Construtor Automático de Queries SQL a partir de um Modelo Relacional

Automatic SQL Query Builder from a Relationship Model

Afonso Vítor, NOVA IMS, Portugal, afonsobvitor@gmail.com

Vitor Santos, NOVA IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

Pretende-se desenvolver uma ferramenta que facilite a aquisição de novas competências em base de dados. Através de um modelo relacional fornecido, a ferramenta constrói automaticamente e disponibiliza queries em linguagem SQL, gerando também o seu equivalente em álgebra relacional e em linguagem LINQ. desde

A ferramenta terá um menu onde o utilizador decide a que base de dados pretende aceder e após a seleção de um dos produtos possíveis, tais como Oracle, SQL Server ou Sybase, são disponibilizados campos com várias tabelas dessa mesma base de dados. Com esta ferramenta o utilizador poderá obter toda a informação pretendida, tal como a garantia da inexistência de erro, já que após o preenchimento de todos os campos é gerada uma query corrigida.

Esta ferramenta apoiará no desenvolvimento mais rápido de competências em base de dados, potenciando a sua produtividade na implementação de novas soluções que disponibilizem maiores volumes de informação.

Palavras-chave: Construtor de Queries; SQL; Modelo Relacional; Álgebra Relacional; LINQ

Abstract

It is intended to develop a tool that will facilitate the acquisition of new skills in databases. By providing a relationship model, the tool automatically builds and gives queries in SQL language, also generating its equivalent in relational algebra and LINQ language.

The tool will have a menu where the user will decide to which database pretends to access and after selecting one of the possible products, such as Oracle, SQL or Sybase, there will be fields available with multiple tables of that database. With this tool the user is able to obtain all the required information, as well as the guaranty of no errors. After filling in all the fields necessary, it is generated a corrected query.

This tool will support a faster development of database skills, enhancing their productivity in the implementation of new solutions that provide greater volumes of information.

Keywords: Query Builder; SQL; Relationship Model; Relational Algebra, LINQ

A Cadeia de Valor e os Modelos de Business Process Outsourcing (BPO) – Modelos de negócio na oferta portuguesa de serviços de outsourcing de processos

Value Chain and Business Process Outsourcing Models – Business models of the Portuguese business process outsourcing industry

André Filipe Rodrigues Ferreira, NOVA IMS, Portugal, m2015066@novaims.unl.pt

Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos, NOVA IMS, Portugal, vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

Dada a importância de Portugal enquanto destino de nearshoring e offshoring, a par com o interesse que muitas organizações vêem em libertar processos que não são core da sua cadeia de valor – terceirizando os mesmos –, viu-se com elevado interesse a identificação da cadeia de valor dos diversos modelos de BPO existentes no mercado português. Através do recurso à investigação dos modelos de negócio praticados avaliou-se a relação entre a rentabilidade de um dado serviço de BPO e o modelo de negócio praticado para esse serviço. Na mesma linha, não se olvidaram as relações estratégicas fornecedor-cliente e o impacto que os modelos de negócio têm nestas. Após a indagação dos modelos de BPO oferecidos pelas empresas que actuam no mercado português delinearam-se os traços partilhados, propondo melhorias para as limitações encontradas nos modelos vigentes dos pontos de vista do alinhamento estratégico fornecedor-cliente e da rentabilidade dos projectos ou contractos.

Palavras-chave: Outsourcing; Processos de Negócio; Engenharia de Serviços; Modelos de Negócio

Abstract

Given the importance of Portugal as a destination of nearshoring and offshoring, together with the interest that many organizations perceive in free processes that are not core of its value chain - outsourcing them - he saw with great interest to identify the value chain of the various existing BPO models offered in the Portuguese market. Through the investigation of the prevailing business models features, it was evaluated the relationship between the profitability of a given BPO service and the business model used for that service. On the same line, do have not been forgotten the strategic customer-supplier relationships and the impact that business models have on these. After the search of BPO models offered by companies operating in the Portuguese market were outlined their shared traits, proposing improvements to the limitations found in the current models in terms of supplier-customer strategic alignment and profitability of projects or contracts.

Keywords: Outsourcing; Business Processes; Services Engineering; Business Models

Application of “Viable System Model” and Soft System Methodologies in Modern Systems Architecture for Creation of Viable Information System

Anton Selin, NOVA Information Management School, Portugal, anton.b.selin@gmail.com

Abstract

The idea of present work is born in the context of problems that nowadays organizations facing with their information systems. In many nowadays cases, information systems are monolithic, heavy and not ready for the future challenges.

Inside of such systems is difficult to anticipate, and by consequence, to control all kind of behaviours that system may have, under different circumstances. Here, by behaviour is meant a different kind of events: such as sending messages, updates to data records, communication within subsystems etc. And, by circumstances is meant an inputs that systems may receive, and sets of estates that system may accumulate.

The architecture proposed will try to solve problems described above, using Beer’s “Viable System Model” and of Checkland’s Soft Systems Methodologies.

Most of the concepts provided here had their beginning in the work “General system theory”.

Keywords: (Information Systems Architecture; Viable System Model; Systems Thinking; Soft Systems Methodology; Complex Problems)

Otimização de Atividades Produtivas Utilizando Técnicas de Mineração de Processos

Towards Productive Activities Optimization Using Process Mining Techniques

Ricardo Ribeiro, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, id5712@alunos.uminho.pt

Orlando Belo, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, obelo@di.uminho.pt

César Analide, Departamento de Informática, Centro de I&D ALGORITMI, Universidade do Minho, PORTUGAL, cesar.analide@di.uminho.pt

Resumo

Os desafios que hoje os mercados lançam às empresas exigem-lhes grande qualidade e preços adequados em todos os produtos que oferecem. Porém, sabemos que qualquer empresa que mantenha os seus processos produtivos com níveis de eficiência e eficácia elevados tem esse desafio simplificado. Neste trabalho procuramos estabelecer, num único modelo conceptual, todos os elementos operacionais de um processo produtivo real de uma empresa, relacionado com a conceção de transformadores de potência. Nesse sentido, estudámos detalhadamente esse processo, abordando as mais importantes etapas e elementos envolvidos. A partir do modelo, estudámos algumas das formas mais usuais para rastrear as várias atividades produtivas. Assim, pretendemos desenvolver uma ferramenta para a monitorização e otimização de processos produtivos, que seja capaz de fornecer informação pertinente sobre a sua execução, realizar simulações e prever o seu comportamento, com a implementação de um sistema de mineração de processos, que atue a partir de um conjunto de variáveis previamente estabelecido e execuções passadas. Neste poster revelaremos este trabalho, desde a fase de levantamento da informação, até à definição do modelo de mineração de processos.

Palavras chave: Modelação e Análise de Processos Produtivos, BPMN, Otimização de Processos Industriais, Análise de Pontos Estrangulamento Produtivos, Mineração Processos.

Abstract

Today, the challenges business markets launch require to companies a great quality and appropriate prices in all products they offer. However, we know that any company that keeps its production processes with high efficiency levels have this challenge simplified. In this work we seek to establish a single conceptual model, integrating all operating elements of a company's real production process, related to the design of power transformers. In this sense, we studied in detail the referred process by addressing each of its most important stages and elements involved. From the model, we studied some of the most common ways to monitor the productive activities. From there, we plan to develop a tool for monitoring and optimizing industrial production processes, having the ability to provide relevant process information, performing simulations and predicting future process behavior. To support its implementation we will appeal to the most recent techniques of process mining, supported by a predetermined set of variables and past executions. This poster will reveal this work from the first phase of requirements analysis and elicitation, to the definition of the process mining model.

Keywords: Modeling and Analysis of Productive Processes, BPMN, Industrial Process Optimization, Bottleneck Points Analysis in Productive Processes, Mining Processes.

O metabolismo de uma cidade e as suas simbioses

The metabolism of a city and its symbioses

Miguel Ângelo Pinheiro Antunes, NOVA Information Management School, Portugal,
m2014342@novaims.unl.pt

Prof. Dr. Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos, NOVA Information Management School, Portugal,
vsantos@novaims.unl.pt

Resumo

O presente trabalho pretende propor uma arquitetura de sistemas de informação inspirada no sistema nervoso humano, desenhada de forma coerente e consistente, capaz de efetuar uma recolha de dados precisa e de proporcionar uma análise e conversão em informação adequada a cada situação; despoletando, posteriormente, uma resposta em conformidade com os inputs, recolhidos através de uma vasta rede de sensores, que irão acionar as respetivas entidades ou serviços.

Uma arquitetura de sistemas de informação com a intenção objetiva de promover uma análise detalhada de serviços e entidades de uma cidade, bem como o respetivo estudo das sinergias passíveis de serem desenvolvidas entre eles e que viabilize uma resposta rápida e integrada das suas entidades e serviços, e uma automação de processos e decisões. Uma arquitetura que possibilite o aumento da eficiência da gestão global das cidades, com as características, as capacidades e as potencialidades de uma verdadeira cidade-metabolismo.

Palavras-chave: Arquitetura de Sistemas de Informação; Cidade-Metabolismo; Internet of Everything; Sistema Nervoso; Smart Cities

Abstract

The presente work intends to propose an information systems architecture inspired in the human nervous system, designed in a coherent and consistent way, capable of making a precise collection of data and to provide an analysis and conversion in information suitable to any given situation; triggering, afterwards, a response in accordance with those inputs, gathered through a wide network of sensors, which will actuate the respective entities or services.

An information systems architecture with the objective intention of promoting a detailed analysis of services and entities of a city, as well as the respective study of the synergies that can be developed between them and may enable a rapid and integrated response of their entities and services, and an automation of processes and decisions. An architecture that allow an increased efficiency of the overall management of cities, with the features, capabilities and the potential of a real city-metabolism.

Keywords: Information Systems Architecture; City-Metabolism; Internet of Everything; Nervous System; Smart Cities

Seleção de Recursos Humanos para a Alocação de Trabalho nas Organizações: O Papel das Frameworks de Avaliação da Personalidade

Selection of Human Resources for Work Allocation in Organizations: The Role of the Personality Assessment Frameworks

Robbie Uahi, Universidade do Minho, Portugal, PG27646@alunos.uminho.pt

José Luis Pereira, Universidade do Minho & Centro Algoritmi, Portugal, jlpmp@dsi.uminho.pt

Resumo

Por natureza, as pessoas apresentam diferentes capacidades e comportamentos, como resultado das suas experiências, posicionamentos, atitudes e personalidades, sendo reconhecido que, durante a execução do trabalho nas organizações, as características intrínsecas das pessoas afetam substancialmente o seu desempenho. Assim sendo, de modo a tirarem o máximo partido dos seus recursos humanos, as organizações devem preocupar-se em alocar as tarefas a realizar às pessoas mais adequadas à sua execução. Neste trabalho defendemos que, para atingir o máximo desempenho organizacional, é necessário efetuar, sistematicamente, um esforço de ajustamento entre as características do trabalho a realizar e as características dos recursos humanos que o podem executar, selecionando os candidatos mais adequados. Neste contexto, as frameworks de avaliação da personalidade podem ter um papel muito relevante ao permitirem classificar as pessoas de acordo com as suas características intrínsecas, dando às organizações os meios necessários para, em cada momento, selecionarem as pessoas mais adequadas para a execução do trabalho a realizar.

Palavras-chave: Recursos Humanos, Desempenho Organizacional, Realização de Trabalho, Frameworks de Personalidade.

Abstract

By nature, people have different capabilities and exhibit distinct behaviours as a result of their former experiences, positions, attitudes and personalities, being recognized that, during the execution of work in organizations, the intrinsic characteristics of people substantially affect their performance. Therefore, in order to make the most of its human resources, organizations must allocate the tasks that have to be performed to the most suitable people which can execute them. Indeed, we argue that, to achieve maximum organizational performance, an adjustment between the characteristics of the work and the characteristics of the human resources must be systematically performed, selecting the most suitable candidates. In this context, the Personality Assessment Frameworks can have a very important role in allowing to classify people according to their intrinsic characteristics, thus giving organizations the means to select and allocate, at any moment, the most suitable people to the work to be accomplished.

Keywords: Human Resources, Organizational Performance, Work Execution, Personality Assessment Frameworks

Site **<http://capsi2016.iscap.ipp.pt>** • Email **capsi2016@iscap.ipp.pt**



Associação Portuguesa
de Sistemas de Informação



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO



CEISE-STI
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E SERVIÇOS AO EXTERIOR
EM SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO