

Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias *open-source* numa instituição de ensino superior

Liliana Ávila¹, Leonor Teixeira², Pedro Almeida³

1) Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro, Portugal

liliana.avila@ua.pt

2) Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI) / Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) / Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática (IEETA), Universidade de Aveiro, Portugal

lteixeira@ua.pt

3) Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro, Portugal

pma@ua.pt

Resumo

No atual contexto da sociedade da informação, muitas organizações procuram novas abordagens de produção, organização, circulação e recuperação da informação, com recurso as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O presente trabalho procurou seguir esta abordagem, concretizando-se num projeto-piloto de desmaterialização de processos que foi conduzido num departamento de uma instituição de ensino superior (IES), ao mesmo tempo que se averiguavam as potencialidades das tecnologias *open-source* para aquele propósito. A desmaterialização de processos implica a identificação dos circuitos e fluxos de informação, tipologias documentais envolvidas e responsabilidades associadas a cada atividade, no sentido de simplificar e racionalizar os procedimentos e consequentemente reajustar os fluxos de informação. Foram estes alguns dos pressupostos que estiveram na origem do presente trabalho, tendo o mesmo sido operacionalizado com base numa abordagem de desenvolvimento estruturada, suportado em evidências/Fatores Críticos de Sucesso (FCS) observadas em entidades com experiência neste tipo de projetos e implementado com recurso a tecnologias *open-source* - *Bonita Open Solution (BOS 5.6)*.

Palavras-chave: Desmaterialização de Processos, Sistemas de Gestão de *Workflow*, FCS, Tecnologias *Open-Source*.

1. Introdução

Cada vez mais as organizações procuram otimizar os seus processos, como forma de aumentarem a sua competitividade no mercado e, consequentemente melhorarem os seus resultados. Numa altura em que algumas técnicas já estão amplamente difundidas, como é o caso das ferramentas *lean*, é imprescindível encontrar novas formas de aumentar a eficiência nas organizações. A desmaterialização de processos surge como uma das soluções, nomeadamente quando os problemas estão associados à existência de documentação em formato papel, permitindo, assim, uma definição clara, estruturada e mais transparente dos processos. O aumento da produtividade, que geralmente resulta da desmaterialização, provém da diminuição

do tempo de realização de tarefas, da rentabilização de recursos humanos afetos àquelas tarefas, do aumento da velocidade de acesso à informação e, ainda, da melhoria da comunicação entre os diferentes serviços.

O presente trabalho insere-se nesta filosofia e descreve uma experiência-piloto de um projeto de desmaterialização de processos que foi conduzido num departamento de uma IES, mais concretamente no Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro, ao mesmo tempo que se averiguavam as potencialidades das tecnologias *open-source* para este propósito. Em termos práticos, pretendia-se tornar alguns dos processos daquele departamento mais eficientes e menos dependentes da circulação de papel e correio eletrónico, tornando claras as responsabilidades de cada interveniente em cada tarefa. Um dos vários processos considerado prioritário diz respeito à definição, acompanhamento e marcação de provas académicas, que atualmente envolve a troca de informação entre intervenientes da secretaria, Direção do Departamento e Direções de Curso, sendo, portanto, o exemplo que irá ser demonstrado ao longo deste artigo.

Estruturalmente o trabalho encontra-se organizado em duas partes. A primeira corresponde à revisão da literatura, onde se apresentam o conceito de desmaterialização de processos, vantagens e contrapartidas bem como os FCS, fazendo uma breve referência às principais fases e respetivas ferramentas de apoio ao longo do ciclo de desenvolvimento do projeto. Na segunda parte, descreve-se uma experiência-piloto realizada numa IES, com recurso à utilização de uma tecnologia *open-source*, suportada nos resultados de um estudo de *benchmarking* efetuado junto a dois municípios da região de Aveiro com projetos nesta área.

2. Revisão da Literatura

2.1. O conceito de desmaterialização de processos, vantagens e contrapartidas

A desmaterialização de processos procura otimizar os circuitos de informação através de aplicações tecnológicas, sendo a informação comunicada e arquivada no formato digital, no sentido de agilizar e facilitar a monitorização dos processos.

Relacionados com o conceito de desmaterialização de processos surgem outros, como sistemas de gestão de *workflow* e reengenharia de processos. Aalst e Hee [2009] referem-se aos sistemas de gestão de *workflow* como pacotes de software genérico que suportam a gestão de processos de negócio, tendo em conta a sua logística, no sentido de garantir a entrega da informação correta à pessoa certa e na altura adequada. Já o conceito de reengenharia de processos [Hammer e Champy 1993], apesar de ser mais comum no domínio da gestão, está associado ao conceito de desmaterialização pelo facto de surgir como uma consequência deste. No entanto, um projeto de desmaterialização apesar de provocar reengenharia nos processos, quando levado a cabo com sucesso, pode potenciar inúmeras vantagens. De entre as várias teses defendidas pelos investigadores que trabalham nesta área de conhecimento, destacam-se o facto de permitir a conclusão de uma tarefa de forma mais eficiente [Johnston e Bowen 2005], a eliminação de redundâncias e tarefas desnecessárias [Medina e Fenner 2005, Rodrigues 2010], a uniformização de procedimentos necessários à execução das tarefas [Rodrigues 2010, Sarmiento 2002] e o acesso aos dados a partir de qualquer localização geográfica [Ashby 2011, Rodrigues 2010, Sarmiento 2002, Want 2009], traduzindo-se estas vantagens em poupanças de recursos (tempo e ‘dinheiro’) [Ashby 2011, Medina e Fenner 2005, Johnston e Bowen 2005, Rodrigues 2010, Sarmiento 2002, Schnitzer 2005, Want 2009], bem como na melhoria dos processos e qualidade dos respetivos resultados [Ashby 2011, Johnston e Bowen 2005, Rodrigues 2010, Sarmiento 2002]. Há ainda investigadores que defendem que um projeto desta natureza poderá contribuir para melhorar a comunicação entre colaboradores de uma dada organização [Ashby 2011, Rodrigues 2010, Siatiras 2004, Want 2009].

Apesar de todas estas vantagens, é comum nos projetos de base tecnológica a existência alguns compromissos, apresentados na literatura como contrapartidas. O facto de um projeto de desmaterialização ser alvo de um processo de implementação lento e gradual [Ashby 2011, Burns 2009] e implicar algum investimento inicial [Ashby 2011], poderão ser encarados como obstáculos à adoção por parte das organizações. A existência de algum sentimento de instabilidade nos trabalhadores devido à possível sensação de maior controlo por parte das chefias [Downing 2006, Medina e Fenner 2005, Rodrigues 2010, Sarmiento 2002] poderá também aparecer como consequência de um projeto de desmaterialização, sendo muitas vezes encarada como um obstáculo à sua aceitação.

2.2. Fatores Críticos de Sucesso para a desmaterialização de processos

Qualquer elemento que poderá apresentar-se como facilitador na implementação de um projeto, é defendido na literatura como Fator Crítico de Sucesso (FCS). No sentido de perceber esses fatores no âmbito de projetos de desmaterialização, foram analisados alguns trabalhos da área. A Tabela 1 mostra os principais trabalhos identificados nas categorias de fatores organizacionais e de natureza tecnológica.

Autores	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
Fatores organizacionais									
Cultura aberta à mudança (a)		x	x		x		x		x
Liderança (b)	x	x	x		x	x	x	x	x
Envolvimento dos colaboradores (c)		x	x		x		x	x	
Sistemas de recompensa		x	x				x		
<i>Empowerment</i>		x	x				x		
Equipa de projeto multidisciplinar (d)	x		x					x	
Formação aos utilizadores	x	x	x				x	x	
Comunicação eficaz com os <i>stakeholders</i>		x	x	x			x	x	
Alinhamento estratégico	x	x	x		x		x		
Metodologia adotada		x	x				x		
Técnicas e ferramentas apropriadas		x	x						
Serviços de consultoria especializados			x					x	
<i>Benchmarking</i>	x		x					x	
Budget (e)		x	x				x	x	
Definição clara de objetivos e metas	x	x	x					x	
Fatores Tecnológicos									
Escolha adequada de software e hardware (f)	x		x			x		x	
Uso eficaz da tecnologia adquirida (g)		x	x		x	x	x	x	
Integração com os sistemas existentes (h)	x		x					x	

Legenda: [1] Alexander (2009); [2] Alibabaei et al. (2009); [3] Al-Mashari e Zairi (2009); [4] Burns (2009); [5] Downing (2006); [6] MacQuarrie (2004); [7] Paper e Chang (2005); [8] Phelan (2003); [9] Sarmiento (2002).

Tabela 1 – Alguns fatores críticos de sucesso na desmaterialização de processos.

Como se pode concluir da análise efetuada, a ‘liderança’ e a ‘utilização eficaz da tecnologia’ são os dois fatores mais citados, evidenciando de certa forma a importância que esses poderão ter na implementação prática deste tipo de projetos. Apesar disto, depreende-se que todos os fatores devem ser devidamente valorizados tendo em conta a fase em que o projeto se encontra.

2.3. Fases de um projeto de desmaterialização de processos, técnicas e ferramentas de apoio

O desenvolvimento de qualquer projeto de base tecnológica deve seguir um conjunto estruturado de atividades, tal como acontece no tradicional desenvolvimento de Software/Sistema de Informação (SI). Um projeto de desmaterialização de processos pode, de certa forma, equiparar-se a um projeto de desenvolvimento de SI, na medida em que segue um

ciclo de desenvolvimento caracterizado pelas mesmas fases [Avison & Fitzgerald 2003], mais concretamente, a fase de estudos preliminares e levantamento de requisitos, a fase de modelação, a fase de construção, e por último, a fase de transição. Enquanto na primeira fase a ênfase é colocada no estudo dos processos e levantamento dos requisitos, na segunda tentam-se converter os dados previamente encontrados em modelos gráficos de forma a poderem facilmente ser validados. A terceira fase é dedicada à construção da solução tecnológica, sendo comum, para este tipo de projetos, o recurso a soluções modulares já existentes no mercado seguindo-se a sua parametrização, ao invés do desenvolvimento próprio. Por último, a fase final corresponde àquela em que os processos já se encontram a funcionar de acordo com o novo modelo, sendo dedicada ao acompanhamento e avaliação do novo sistema.

Relativamente ao trabalho em cada uma das fases acima referidas, existem algumas ferramentas de apoio, já conhecidas noutros domínios.

Para a análise de requisitos, Gunda [2008] faz referência a várias técnicas que poderão ser utilizadas, tais como as entrevistas, os questionários, a observação direta, avançando com outras mais recentes, como protótipos, cenários e sessões de *brainstorming*.

Para a fase da modelação de processos, as ferramentas mais utilizadas são os diagramas de atividades da linguagem UML (*Unified Modeling Language*), as Redes de Petri, e ainda, a notação *Business Process Modeling Notation* (BPMN) adotada como *standard* do *Object Management Group* (OMG) [Dijkman et al. 2008, Ottensooser et al. 2012].

Relativamente à fase da construção (particularmente em projetos que pela sua natureza concretizam esta etapa através da parametrização / adaptação de uma tecnologia existente no mercado), a escolha da tecnologia poderá recair sobre software proprietário ou *open-source*. Ultimamente têm sido grandes os avanços na área do *open-source*, tonando-se uma alternativa cada vez mais procurada, quer pelo baixo custo associado, quer pela qualidade satisfatória que oferecem [Chester 2006]. Neste sentido, no decorrer da investigação para o presente projeto, achou-se pertinente estudar algumas soluções existentes no mercado, com vista a averiguar uma alternativa vantajosa no que diz respeito à implementação deste tipo de sistemas. A Tabela 2 exhibe o resultado deste estudo, apresentando as diferentes soluções encontradas e a sua correspondência aos critérios assinalados. Salienta-se, no entanto, que este estudo comparativo teve como base apenas a informação acessível através dos *websites* oficiais dos respetivos fornecedores.

Funcionalidades	Tecnologias			Open-source				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Desenho de <i>workflows</i> com BPMN	x		x	x		x		x
Simulação de processos	x					x		
Otimização de processos	x		x	x				x
Repositório de modelos	x		x	x		x		
<i>Web forms designer</i>	x	x	x			x		x
Arquitetura cliente-servidor	x		x		x	x	x	
Software na nuvem	x		x	x				x
Notificações	x				x			x
Monitorização de atividades	x		x	x				
Gestão de utilizadores		x	x	x		x	x	x
Relatórios	x	x	x	x		x	x	
Assinatura digital		x					x	
Ferramentas de colaboração	x				x	x		

Legenda: [1] Appian; [2] FileDoc; [3] RunMyProcess; [4] Activiti; [5] Alfresco; [6] BonitaSoft; [7] iPortalDoc; [8] ProcessMaker.

Tabela 2 - Software proprietário e *open-source* de apoio à desmaterialização de processos

De uma análise muito geral, verifica-se que, apesar das soluções proprietárias ainda se apresentarem como mais completas, as *open-source* aproximam-se fortemente das primeiras,

contemplando um conjunto de critérios bastante satisfatórios. Este facto, relacionado com a possibilidade de desmaterializar os processos a baixo custo, contribuiu para que estas soluções (*open-source*) fossem as escolhidas para a concretização de um projeto prático no contexto que se descreve a seguir.

3. Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias *open-source* – um caso numa instituição de ensino superior

A componente prática do presente trabalho, tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento de um projeto de desmaterialização, levado a cabo num departamento de uma IES, no sentido de tornar as tarefas associadas mais eficientes, menos dependentes da circulação de papel, ao mesmo tempo que se averiguavam as potencialidades das tecnologias *open-source* para aquele propósito. Numa fase inicial do desenvolvimento, e no sentido de testar a viabilidade do conceito de forma gradual, consideraram-se apenas alguns processos, sendo o de ‘definição, monitorização e marcação de provas académicas’, um dos selecionados como prioritários. Este processo envolve a troca de informação entre intervenientes da secretaria, Direção do Departamento e Direções de Curso. Como tal, este trabalho irá demonstrar a desmaterialização daquele processo, sendo as restantes secções do artigo dedicadas à explanação das técnicas, procedimentos e ferramentas utilizadas ao longo da execução do projeto, bem como à apresentação de alguns resultados.

3.1. Abordagem metodológica adotada no desenvolvimento do projeto

Antes de iniciar a experiência-piloto de desmaterialização no departamento em causa, tentaram-se identificar alguns FCS em organizações que já tivessem vivido uma experiência idêntica, sendo este estudo concretizado com base em entrevistas efetuadas a duas entidades públicas, da administração local (uma das áreas em que os projetos de desmaterialização de processos têm sido mais explorados). Deste modo, e numa perspetiva de *benchmarking*, foi possível avaliar os FCS em dois Municípios, tendo estes sido escolhidos pelo facto de ambos vivenciarem uma experiência de desmaterialização, embora tivessem chegado a resultados diferentes.

A primeira instituição abordada foi um Município (M1) da zona centro, que iniciou o projeto de desmaterialização de processos em 2008, não tendo registado grande progresso até à data. A existência de algumas dificuldades no projeto foi notória, o que de certa forma pode ter contribuído para os resultados encontrados. Já a segunda instituição, também um Município (M2) da zona centro, surge neste estudo como um caso de referência nesta área, sendo reconhecido por muitos dos seus parceiros como um exemplo de sucesso de um projeto de desmaterialização de processos.

Com este estudo exploratório, que consistiu na análise dos casos destes dois municípios através de entrevistas e complementada com visitas no local pretendia-se perceber, por um lado, quais os fatores que serviram de entrave à implementação do projeto no M1 e, por outro, quais os fatores que mais influenciaram os resultados e consequentemente contribuíram para o sucesso do projeto no M2.

A Tabela 3 faz a correspondência entre os FCS (já identificados na Tabela 1) e as evidências apreendidas em cada uma das entrevistas realizadas nos dois municípios e, como tal, possam constituir FCS na prática de qualquer projeto de desmaterialização. Após o conhecimento destas duas realidades avançou-se para execução do projeto-piloto, encarando os factos observados nos municípios como práticas a seguir ou a evitar. Neste âmbito, considera-se o estudo de *benchmarking* como parte integrante da **fase de estudos preliminares**.

Quanto ao trabalho desenvolvido no departamento, em primeiro lugar, achou-se pertinente avaliar os principais fluxos de informação e comunicação existentes de forma a identificar os processos candidatos à desmaterialização, bem como respetivas tarefas (**levantamento de**

requisitos). De entre os vários encontrados, o processo de definição, acompanhamento e marcação de provas académicas dos alunos de mestrado (com os subprocessos ‘atribuição de orientador’, ‘nomeação de júri’ e ‘marcação da prova’), foi estabelecido como um dos prioritários, sendo portanto em torno desse que irá ser operacionalizado o conceito de desmaterialização. Nesta fase, quer para a compreensão dos requisitos, quer para a recolha dos dados preliminares, utilizaram-se técnicas de observação direta, análise documental e entrevistas não estruturadas, junto aos locais de trabalho e aos colaboradores que executam as tarefas. Com base nos dados recolhidos definiram-se então os modelos, usando na sua representação a nomenclatura BPMN (**fase de modelação**). Através dos modelos foi possível testar alguns aspetos dos sistemas de gestão de *workflow*.

FCS	Evidências no Município 1 (M1)	Evidências no Município 2 (M2)
(a)	Falta de comunicação e coordenação entre os diferentes departamentos.	A maioria dos colaboradores aceita a mudança como um meio inevitável para a melhoria do funcionamento dos serviços por eles prestados.
(b)	O projeto iniciou-se com um forte apoio de um membro do executivo mas, com a sua saída, acabou por ser desvalorizado.	A iniciativa para a implementação da desmaterialização de processos no município partiu do presidente do Município que continuou a abraçar a causa até ao presente momento.
(c)	Não se verifica	Regularmente, representantes de cada departamento debatem entre si a implementação de melhorias nos circuitos sendo disponibilizado todo o apoio necessário por parte da equipa informática no esclarecimento de dúvidas.
(d)	Não existe qualquer coordenador ou equipa nomeados para o projeto.	Ao longo de todo o processo houve sempre um grande envolvimento do Presidente, a presença constante dos técnicos da empresa de software e colaboração de funcionários dos vários departamentos.
(e)	Aquando da aquisição do SPO, não se considerou o capital necessário para a aquisição de hardware.	Para o investimento inicial, foram considerados os custos relativos à aquisição do software e hardware imprescindíveis para o funcionamento do sistema na sua plenitude.
(f)	O município já era cliente da empresa de software.	O município já era cliente da empresa de software.
(g)	As funcionalidades do sistema adquirido estão subaproveitadas, por falta de recursos e pela resistência de alguns colaboradores.	Há uma preocupação constante com o aperfeiçoamento do sistema, nomeadamente com a atualização do desenho dos processos, para que este seja o mais funcional possível.
(h)	Verifica-se a ausência de integração entre módulos do ERP.	Existe uma preocupação com a perfeita integração do sistema com os demais existentes, como forma de eliminar a repetição de tarefas e simplificar ao máximo a realização das várias atividades.

Tabela 3 - Fatores críticos de sucesso da desmaterialização de processos e respetivas evidências encontradas no Município 1 e Município 2.

Um dos modelos criados no âmbito do presente estudo representa o subprocesso ‘nomeação de júri’ para os trabalhos entregues numa determinada época de provas. Inicialmente, toda essa informação circulava em papel e correio eletrónico, e por isso, nem sempre seguia o itinerário que seria esperado, com alguma probabilidade de perda de informação e demora na conclusão do processo. A existência de um processo bem definido, com atribuições claras sobre o papel de cada interveniente, surge assim como uma necessidade.

Relativamente à fase de modelação, é de salientar que a notação utilizada (BPMN) foi de fácil compreensão por parte dos utilizadores que validaram os modelos, confirmando assim a adequação da notação para a modelação de processos. A modelação e respetiva validação tiveram várias iterações, dando-se por concluída no momento em que se verificou que o modelo já não evoluía mais e obteve o consenso de todas as partes envolvidas na validação.

Feita a representação do processo que se pretendia desmaterializar, foi possível passar à sua automatização, recorrendo a um sistema de gestão de *workflow* (**fase de construção**). Nesta fase uma das atividades mais importantes, defendida na literatura como FCS, é a escolha da tecnologia. A decisão foi tomada com base nos resultados da análise já efetuada às funcionalidades de várias soluções existentes no mercado (ver tabela 2 da secção 2.3), usando

como principal critério, estar classificada na categoria das soluções *open-source*, pois um dos principais objetivos deste projeto passou também por averiguar o potencial das tecnologias *open-source*. Nesta fase, elegeram-se os softwares *Bonita Open Solution*, *Process Maker*, e *Alfresco*. Nos dois primeiros casos, instalaram-se gratuitamente os softwares, no terceiro caso a avaliação foi feita com base na versão de demonstração disponível no respetivo *website*. Depois de analisadas as principais interfaces de cada uma das alternativas, optou-se pela escolha do *Bonita Open Solution (BOS 5.6)* para aplicação ao caso prático, por ser aquele que, para além de responder a todas as exigências estabelecidas para o projeto, aparenta ser mais *user friendly* e com interfaces mais intuitivas. Relativamente ao software escolhido, após a sua instalação, fez-se a parametrização do mesmo, de acordo com os requisitos pretendidos e estudados na fase anterior. Elegem-se como tarefas indispensáveis à definição do processo no *Bonita Open Solution* a definição e desenho do circuito (processo), a definição das variáveis globais e locais, a definição das condições das restrições, a seleção dos intervenientes em cada tarefa (ou atores), a definição de formulários *web* (onde serão introduzidos os dados correspondentes a cada caso em particular) e a configuração do *Bonita User Experience* (a interface com o utilizador final).

Antes da introdução do protótipo no ambiente de trabalho, agendou-se uma reunião com os principais intervenientes no processo, onde se efetuou uma demonstração do seu funcionamento. Este é mais um mecanismo que poderá ser utilizado para a validação dos requisitos definidos em fases anteriores e identificar possíveis melhorias a serem incluídas no sistema antes de avançar para a **fase de transição**.

3.2. Apresentação de resultados

Um dos processos selecionados como prioritários neste projeto e, como tal, desmaterializado no decorrer da presente experiência-piloto, usando *Bonita Open Solution (BOS 5.6)*, tem início no Gabinete de Pós-Graduação com a introdução dos dados relativos ao trabalho entregue, seu autor e respetivo orientador, enviando de seguida o pedido de júri para a Direção do Curso que o aluno frequenta. A Direção de Curso decide acerca da admissibilidade do trabalho e, caso esta não se verifique, o trabalho não é considerado para defesa no semestre em causa, pelo que é enviada uma informação para o Gabinete de Pós-Graduação para que o aluno seja notificado. No caso de admissível, é submetida uma proposta de constituição do júri, que será enviada para a Direção de Departamento. Por sua vez, esta analisa a proposta e, se for aceite, é enviada a informação para o Gabinete de Pós-Graduação, que insere os dados num outro sistema, através do qual é gerado o ofício automaticamente. Caso contrário, será remetido um pedido de nova proposta de júri para a Direção de Curso. Por fim, após a proposta aceite, o ofício é assinado pela Direção de Departamento e homologado pela Reitoria, sendo posteriormente feito o seu *upload* no próprio sistema, tal como demonstra o modelo da Figura 1.

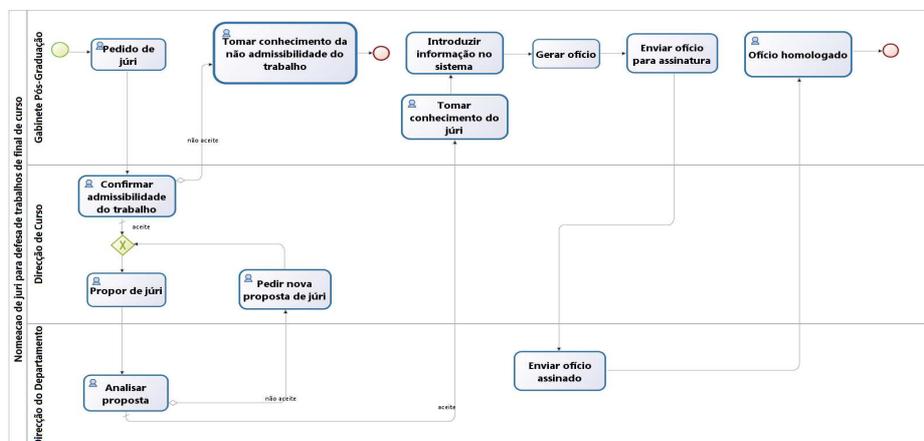


Figura 1- Circuito/ Subprocesso de nomeação de júri (Modelo usando a notação BPMN 2.0).

A utilização do sistema de gestão de *workflow* mostra-se assim uma mais-valia, na medida em que possibilita um maior controlo sobre o processo, uniformizando e sistematizando os procedimentos. Deste modo foi possível eliminar as ineficiências, através da definição clara das várias tarefas e respetivos atores, bem como com no estabelecimento *deadlines* para cada tarefa.

Relativamente à interação com o sistema de gestão de *workflow*, o Secretariado do Gabinete de Pós-Graduações, o Diretor de Curso e o Diretor do Departamento, representam os principais atores. Enquanto o primeiro é responsável pela abertura do processo com a introdução dos dados do trabalho (documento, candidato(a), orientador(es)), os segundos têm um papel mais ativo nas tarefas consequentes. O diagrama de *Use-cases*, com as funcionalidades de alto nível do processo em causa, pode ser visualizado na Figura 2.

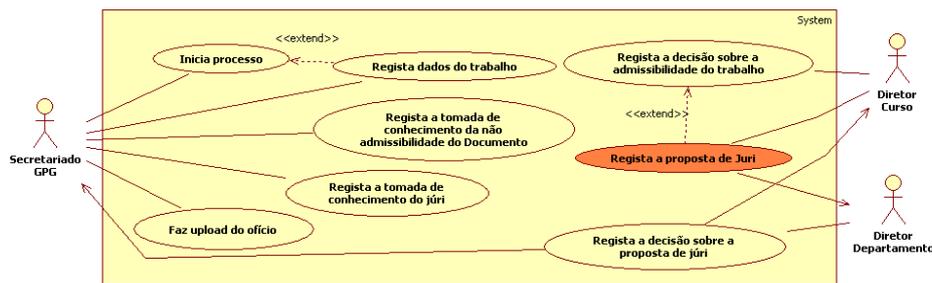


Figura 2- Funcionalidades do sistema de nomeação de júri para a defesa de trabalhos de final de curso (notação UML/diagrama de *Use-Cases*).

Relativamente ao sistema usado na definição da solução tecnológica, mais especificamente o *Bonita Open Solution (BOS 5.6)*, para além de ser uma tecnologia de utilização fácil, disponibiliza aos seus utilizadoras duas possíveis alternativas de visualização (vistas). Na Figura 3 apresentam-se as duas vistas possíveis do *BOS 5.6*, interfaces gráficas de utilizador, tendo como base o *use-case* 'Regista proposta de júri'.



Figura 3- Interfaces do *BOS 5.6* com as duas possíveis vistas do *use-case* 'Regista a proposta de júri'.

Relativamente aos FCS identificados como mais importantes no caso dos municípios relativamente à desmaterialização de processos na administração local, pode ser feita uma análise desses fatores na perspetiva da experiência-piloto descrita neste trabalho. Neste caso, como se tratava de uma IES, as questões culturais e de envolvimento dos colaboradores foram facilmente contornáveis, visto que neste contexto, de constante criação de inovação e conhecimento, existe uma maior abertura à novidade e à colaboração. Para além disso, a liderança também foi um fator facilitador, já que a iniciativa partiu do topo. A escolha da tecnologia *open-source* surgiu devido à sua maior acessibilidade, respondendo simultaneamente aos requisitos reportados pelo projeto. Assim, de uma forma geral pode afirmar-se que os fatores considerados críticos para o sucesso de um projeto, quando bem definidos, podem tornar-se num ponto de referência para toda a organização.

4. Conclusão

O sucesso de um projeto de desmaterialização de processos depende fortemente da iniciativa da gestão de topo, da cultura da organização e do esforço feito no sentido de incentivar a participação dos colaboradores. Por outro lado, numa perspetiva mais tecnológica, é importante ter em atenção a escolha da tecnologia, promover o uso eficaz daquela e assegurar a sua integração com os sistemas já existentes.

O presente trabalho descreveu uma experiência de desenvolvimento de um projeto-piloto de desmaterialização de processos, que foi conduzido num departamento de uma IES, no sentido de tornar os processos daquele mais eficientes e menos dependentes da circulação de papel, tornando claras as responsabilidades de cada interveniente. No decorrer desta experiência pretendeu-se também averiguar as potencialidades das tecnologias *open-source* para servir aquele propósito.

No sentido de perceber alguns FCS, antes do início do referido projeto, levou-se a cabo um estudo de *benchmarking* junto a dois municípios da administração local, concluindo que este tipo de abordagens, quando bem aplicadas, pode ajudar a promover a aprendizagem e contribuir para a identificação de melhores práticas. Já da experiência prática com este projeto, e ainda relativamente aos FCS, conclui-se que, nas instituições de ensino superior, pelo facto de serem organizações orientadas à inovação e construção do conhecimento, torna-se mais fácil ‘lidar’ com determinados fatores, talvez pelo facto de serem organizações com uma cultura mais aberta à mudança.

No que respeita à oferta tecnológica para a concretização de projetos de desmaterialização, conclui-se que, embora as soluções mais completas sejam as proprietárias, as tecnologias *open-source* ocupam hoje uma posição de destaque, na medida em que oferecem um conjunto de requisitos que respondem por completo às necessidades de grande parte das organizações que procuram novas abordagens de produção, organização, circulação e recuperação da informação com base na redefinição dos processos e circuitos de informação. Ainda nesta componente, ressalva-se a importância da notação BPMN para a modelação dos processos, apresentando-se com uma notação de fácil leitura pelos utilizadores e compatível com a tecnologia adotada na implementação.

Apesar de o sistema piloto ainda se encontrar em fase de testes, já se obteve um *feedback* positivo por parte dos colaboradores através da demonstração do seu funcionamento. Os vários intervenientes acreditam nas vantagens que a desmaterialização de processos pode proporcionar nas suas rotinas de trabalho. Como tal, pretende-se como trabalho futuro, numa perspetiva gradual e seguindo a mesma abordagem de desenvolvimento, alargar o projeto a outros processos do mesmo departamento, no sentido de maximizar a eficiência dos recursos associados às tarefas, aumentando simultaneamente o acesso à informação com controlo automático de responsabilidades.

5. Referências

- Aalst, W. v. d. e Hee, K. v. (tradução de Jorge Cardoso), *Gestão de Workflows: Modelos, métodos e sistemas*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009.
- Alexander, A., “Going paperless: Starting on the same page”, *Accounting Today*, 23, 13 (2009), 22-28.
- Alibabaei, A., Bandara, W. e Aghdasi, M., “Means of achieving Business Process Management success factors”, paper presented at the 4th Mediterranean Conference on Information Systems, Athens University of Economics and Business (2009), paper 122.
- Al-Mashari, M. e Zairi, M., “BPR implementation process: an analysis of key success and failure factors”, *Business Process Management Journal*, 5, 1 (1999), 87-112.

- Ashby, L., "Extension's Progress in the Paperless Revolution: Balancing Digital and Paper", *Journal of Extension*, 49, 1 (2011).
- Avison, D. e Fitzgerald, G., *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*, 3ª Edição, McGraw-Hill Education, New York, 2003.
- Burns, C., "Insurers Scale the Many Steps to Paperless", *Insurance Networking News*, 12, 8 (2009), 14-18.
- Chester, B., "Open Source Document Management", *AIIM E-DOC*, 20, 1 (2006), 21-23.
- Dijkman, R. M., Dumas, M. e Ouyang, C., "Semantics and analysis of business process models in BPMN", *Information and Software Technology*, 50, 12 (2008), 1281-1294.
- Downing, L., "Implementing EDMS: Putting People First", *The Information Management Journal*, 40, 4 (2006), 44-50.
- Gunda, S. G., *Requirements Engineering: Elicitation Techniques*, Dissertação de Mestrado, University West, 2008.
- Hammer, M., e Champy, J., *Reengineering the Corporation: A manifesto for business revolution*, 1ª Edição, Harper Business, New York, 1993.
- Johnston, G. e Bowen, D., "The benefits of electronic records management systems: A general review of published and some unpublished cases", *Records Management Journal*, 15, 3 (2005), 131-140.
- MacQuarrie, B., "Digital Optimization", *Sum News*, 15, 6 (2004), 22-24.
- Medina, R. e Fenner, J., "Controlling Your Documents", *The Information Management Journal*, 39, 1(2005), 20-22.
- Ottensooser, A., Fekete, A., Reijers, H. A., Mendling, J. e Menictas, C., "Making sense of business process descriptions: An experimental comparison of graphical and textual notations", *Journal of Systems and Software*, 85, 3 (2012), 596-606.
- Paper, D. e Chang, R. D., "The state of business process reengineering: a search for success factors", *Total Quality Management & Business Excellence*, 16, 1 (2005), 121-133.
- Phelan, S., "A Paperless Success Story", *Journal of Accountancy*, <http://www.journalofaccountancy.com/Issues/2003/Oct/APaperlessSuccessStory.htm>, (27 de outubro de 2011), 2003.
- Rodrigues, J., *Sistemas de informação e gestão automatizada de processo : o impacto da sua implementação no Serviço de Estrangeiros e Fronteiras*, Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta, 2010.
- Sarmiento, A., *Impacto dos sistemas colaborativos nas organizações: estudo de casos de adoção e utilização de sistemas workflow*, Tese de Doutorado, Universidade do Minho, 2002.
- Siatras, K., "Electronic document management-why you need it", *Chartered Accountants Journal*, 83, 5 (2004), 4-6.
- Want, C., "Bring Your Organisation up to Speed: The Benefits of Electronic Document Management", *IDMi (Information & Document Management International)*, 59 (2009), 14-14.