







**Liliana de Fátima Luís  
Ávila**

**Desmaterialização de processos com recurso a  
tecnologias open-source**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Doutora Leonor da Conceição Teixeira, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro



Dedico este trabalho à minha família.



## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira**  
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Luís Miguel Cândido Dias**  
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

**Prof<sup>a</sup>. Doutora Leonor da Conceição Teixeira**  
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro



## **agradecimentos**

Gostaria de registar alguns agradecimentos:

- À Professora Leonor Teixeira por toda a disponibilidade e acompanhamento no decorrer deste ano letivo;
- Ao Eng.º Pedro Almeida pelas dicas preciosas, que em muito ajudaram a definir o rumo deste trabalho;
- Às funcionárias dos dois municípios que se disponibilizaram para a realização das entrevistas;
- A todas as pessoas que participaram na experiência-piloto;
- À minha família, em especial à minha irmã que sempre esteve presente e me apoiou ao longo de todo o meu percurso académico;
- A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu crescimento enquanto pessoa e profissional;



**palavras-chave**

desmaterialização de processos, sistemas de gestão de *workflow*, fatores críticos de sucesso, *software open-source*.

**resumo**

Numa altura em que as organizações se concentram cada vez mais na otimização dos seus processos com vista à melhoria de resultados, a desmaterialização de processos apresenta-se como uma solução perante o atual contexto da sociedade da informação, no qual se procuram novas abordagens de produção, organização, circulação e recuperação da informação, com recurso a novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). 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, conseqüentemente, reajustar os fluxos de informação. O presente trabalho procurou seguir esta abordagem, concretizando-se num projeto-piloto de desmaterialização de processos, conduzido num departamento de uma instituição de ensino superior. Este foi operacionalizado com base numa abordagem de desenvolvimento estruturada, suportada na revisão da literatura e em evidências/fatores críticos de sucesso identificados através de entrevistas realizadas a duas entidades da administração pública com experiência neste tipo de projetos, e implementado com recurso a uma tecnologia *open-source* – *Bonita Open Solution (BOS 5.6)*.



**keywords**

Processes dematerialization, workflow management systems, critical success factors, open-source software

**abstract**

At a time when organizations are increasingly focusing on optimizing their processes to improve results, the processes dematerialization is presented as a solution to the current context of the information society, characterized by a demand of new approaches to production, organization, circulation and retrieval of information, using new Information and Communication Technologies (ICT). The processes dematerialization requires the identification of circuits and flows of information, types of documents involved and the responsibilities associated with each activity, in order to simplify and rationalize procedures and, consequently, adjust the flow of information. The present study tried to follow this approach, concretizing in a pilot project of processes dematerialization, conducted in a department of an institution of higher education. This was performed based on a structured development approach, supported on a literature review and some evidences / critical success factors identified through interviews realized in two public entities with experience in such projects, and implemented with an open-source technology - Bonita Open Solution (BOS 5.6).



## ÍNDICE GERAL

### PARTE I – INTRODUÇÃO GERAL

INTRODUÇÃO GERAL .....	3
------------------------	---

### PARTE II - REVISÃO DA LITERATURA

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....	9
-------------------------------	---

CAPÍTULO 2 - A DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS E <i>WORKFLOW</i> .....	11
---	----

2. 1. O conceito e termos relacionados com a desmaterialização de processos .....	11
---	----

2. 2. Sistemas de gestão de <i>workflow</i> e reengenharia de processos.....	13
--	----

2.2.1. Sobre os sistemas de gestão de <i>workflow</i> .....	13
---	----

2.2.2. Classificação dos sistemas de <i>workflow</i> .....	15
--	----

2.2.3. O modelo de referência da <i>Workflow Management Coalition (WfMC)</i> .....	17
--	----

2.2.4. Sobre a reengenharia de processos .....	19
--	----

2. 3. Vantagens e desvantagens da desmaterialização de processos.....	21
---	----

CAPÍTULO 3 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA A DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS	27
--	----

3. 1. Fatores organizacionais .....	27
-------------------------------------	----

3. 2. Fatores tecnológicos .....	31
----------------------------------	----

CAPÍTULO 4 - FASES NA DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS E FERRAMENTAS DE APOIO ...	35
---	----

4. 1. Estudos preliminares e levantamento de requisitos .....	36
---	----

4. 2. Modelação.....	37
----------------------	----

4.2.1. <i>Business Process Modeling Notation (BPMN)</i> .....	38
---	----

4. 3. Construção .....	41
------------------------	----

4.3.1. <i>Software</i> de apoio à desmaterialização de processos.....	44
---	----

4. 4. Transição.....	47
----------------------	----

4. 5. As fases da desmaterialização de processos e a metodologia RUP ( <i>Rational Unified Process</i> ).....	47
---	----

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO.....	49
<b>PARTE III - COMPONENTE PRÁTICA</b>	
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....	53
CAPÍTULO 2 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO COM BASE EM CASOS REAIS.....	55
2. 1.    Objetivos .....	55
2. 2.    Metodologia.....	55
2. 3.    Resultados e discussão .....	56
2.3.1.  Problemas identificados que estiveram na origem do projeto .....	57
2.3.2.  Benefícios percebidos após a implementação .....	58
2.3.3.  Fatores críticos de sucesso identificados .....	59
CAPÍTULO 3 - DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR COM RECURSO A TECNOLOGIAS <i>OPEN-SOURCE</i> : UMA EXPERIÊNCIA-PILOTO.....	67
3. 1.    Objetivos e contextualização do problema.....	67
3. 2.    Metodologia de desenvolvimento e principais resultados .....	68
3.2.1.  Estudos preliminares e levantamento de requisitos .....	69
CAPÍTULO 4 - CONCLUSÃO.....	87
<b>PARTE IV - CONCLUSÕES FINAIS</b>	
CONCLUSÕES FINAIS.....	91
<b>PARTE V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
<b>PARTE VI - ANEXOS</b>	
ANEXO I - GUIÃO DA ENTREVISTA AOS MUNICÍPIOS.....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Características dos Sistemas de <i>Workflow</i> .....	14
Figura 2 – Modelo de referência dos Sistemas de <i>Workflow</i> da WfMC.....	17
Figura 3 – Ciclo de vida do <i>Business Process Re-engineering</i> .....	20
Figura 4 – Processo de digitalização com vista à desmaterialização de processos .....	33
Figura 5 – Processo modelado com BPMN .....	40
Figura 6 – <i>Standards</i> associados às diferentes interfaces do Modelo de referência dos Sistemas de <i>Workflow</i> da WfMC.....	41
Figura 7 – Estrutura do RUP .....	48
Figura 8 – Processo de definição, acompanhamento e marcação de provas académicas dos alunos de mestrado.....	69
Figura 9 – Diagrama de <i>Use-cases</i> do processo em estudo .....	70
Figura 10 – Desenho do subprocesso ‘Atribuição de orientador’ .....	72
Figura 11 – Desenho do subprocesso ‘Nomeação de júri’ .....	73
Figura 12 – Desenho do subprocesso ‘Marcação da prova’ .....	74
Figura 13 – <i>User guidance</i> do BOS 5.6.....	76
Figura 14 – <i>Bonita Studio</i> .....	77
Figura 15 – Desenho do subprocesso ‘Nomeação de júri’ no BOS 5.6.....	78
Figura 16 – Variáveis globais definidas para o subprocesso em estudo .....	79
Figura 17 – Definição das condições de restrições da tarefa ‘analisar proposta’ .....	79
Figura 18 – Conjunto de atores atribuído à <i>swimlane</i> ‘Direção de Curso’ .....	80
Figura 19 – Aspeto do <i>Bonita Studio Form Builder</i> para formulário de introdução de dados para a tarefa ‘propor júri’ .....	81
Figura 20 – Aspeto do <i>Bonita Studio Form Builder</i> para o <i>Case Overview</i> da tarefa ‘Propor júri’ .....	81
Figura 21 – Diagrama de <i>Use-cases</i> do subprocesso considerado na experiência-piloto....	83
Figura 22 – Interface principal do <i>Bonita User Experience</i> .....	83
Figura 23 – Interface para preenchimento de formulários de dados.....	84
Figura 24 – Interface do <i>Bonita User Experience</i> para preenchimento de formulários de dados .....	85
Figura 25 – Acesso a documentos carregados no BOS 5.6 .....	85
Figura 26 – Vista do administrador no BOS 5.6.....	86

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Vantagens da desmaterialização de processos.....	23
Tabela 2 – Desvantagens da desmaterialização de processos.....	25
Tabela 3 – Fatores organizacionais críticos para o sucesso de um projeto de desmaterialização de processos.....	31
Tabela 4 – Fatores tecnológicos críticos para o sucesso de um projeto de desmaterialização de processos .....	34
Tabela 5 – Principais elementos da BPMN, sua representação e descrição .....	39
Tabela 6 – Prós e Contras da adoção de <i>software open-source</i> .....	43
Tabela 7 – Barreiras de adoção de <i>software open-source</i> e soluções propostas.....	44
Tabela 8 – <i>Software</i> de apoio à desmaterialização de processos .....	45
Tabela 9 – Empresas que utilizam cada uma soluções apresentadas .....	46
Tabela 10 – Fatores críticos de sucesso e respectivas evidências retiradas dos casos em estudo.....	65
Tabela 11 – Os fatores críticos de sucesso e respectivas evidências encontradas na instituição de ensino superior.....	87

# PARTE I

## INTRODUÇÃO GERAL



## INTRODUÇÃO GERAL

Cada vez mais as organizações procuram otimizar os seus processos, como forma de aumentarem a sua competitividade no mercado e, conseqüentemente, 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. Neste sentido, e tendo em conta o atual contexto da sociedade da informação, muitas organizações procuram novas abordagens de produção, organização, circulação e recuperação da informação, com recurso às novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A desmaterialização de processos surge, assim, como uma das soluções, nomeadamente quando os problemas estão associados à existência de documentação em formato papel, possibilitando uma definição clara, estruturada e mais transparente dos processos. O aumento da produtividade, que geralmente resulta da desmaterialização de processos, provém da diminuição do tempo de realização de tarefas, da rentabilização de recursos humanos afetos a elas, do aumento da velocidade de acesso à informação e, ainda, da melhoria dos processos de comunicação entre os diferentes serviços.

O presente trabalho insere-se neste âmbito e tem como principal objetivo averiguar a aplicabilidade da desmaterialização de processos em instituições de ensino superior, tentando responder ao mesmo tempo a um problema real identificado num departamento de uma instituição deste tipo.

Para atingir esse propósito, começou-se por efetuar uma análise da literatura existente sobre a temática, de forma a perceber quais as características deste tipo de projetos. Na fase de revisão bibliográfica, uma vez que este é um tema ainda pouco explorado, detetou-se a necessidade de procurar informação relativa a áreas contíguas a esta, como é o caso dos sistemas de gestão de *workflow*, reengenharia de processos ou o desenvolvimento de sistemas de informação. Desta forma, retiram-se algumas ilações que podem ser aplicadas

no âmbito da desmaterialização de processos, por exemplo, no que se refere aos fatores críticos de sucesso (FCS), às diferentes fases do projeto e possíveis ferramentas de apoio.

Analisada a bibliografia considerada mais relevante, tentaram-se identificar na prática alguns FCS em organizações que já tenham vivido uma experiência idêntica, tendo sido 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.

Por fim, passou-se então à realização do projeto-piloto no departamento de uma instituição de ensino superior, como forma de testar a desmaterialização num outro contexto, verificar a aplicabilidade das diferentes fases e FCS identificados para este tipo de projeto. Pretende-se com isto responder também às necessidades reais do departamento de tornar os seus processos mais eficientes e menos dependentes da circulação de papel e correio eletrónico, ao mesmo tempo que se tornam mais claras as responsabilidades de cada interveniente em cada processo/ tarefa. Outro dos objetivos deste experiência passa também por testar as potencialidades da utilização de *software open-source* no apoio à implementação de um projeto desta natureza.

Seguindo a metodologia descrita, pretende-se igualmente com este trabalho dar um contributo para os estudos nesta área de conhecimento.

Em termos estruturais o presente documento encontra-se dividido em duas partes. A Parte II corresponde à Revisão da Literatura, que se subdivide em quatro capítulos: o Capítulo 1 introduz o trabalho; o Capítulo 2 aborda o conceito de desmaterialização de processos, suas vantagens e contrapartidas, bem como alguns conceitos que lhe estão associados, como é o caso dos sistemas de gestão de *workflow* e a reengenharia de processos; o Capítulo 3 centra-se na identificação dos FCS presentes na literatura que poderão influenciar um projeto de desmaterialização de processos; e, para finalizar, o Capítulo 4 apresenta as principais fases da desmaterialização de processos e ferramentas de apoio ao longo do ciclo de desenvolvimento. É de destacar neste capítulo o estudo comparativo de alguns *softwares* existentes no mercado, que poderão ser utilizados na implementação de um projeto desta natureza.

A Parte III é composta também por um capítulo introdutório (Capítulo 1), seguido de outros dois que evidenciam o trabalho realizado a nível prático, cada um deles organizado em três secções genéricas - objetivos, metodologia, resultados e discussão. No Capítulo 2 expõe-se o estudo de *benchmarking* efetuado junto de dois municípios com projetos na área da desmaterialização de processos e no Capítulo 3 descreve-se a experiência-piloto realizada numa instituição de ensino superior, com recurso à utilização de uma tecnologia *open-source* (*Bonita Open Solution 5.6*), suportada nos resultados da análise realizada previamente a duas realidades semelhantes.



# PARTE II

REVISÃO DA LITERATURA



## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A segunda parte deste documento, dividida em três capítulos principais, concentra-se na revisão da literatura relativa à temática da desmaterialização de processos bem como aos conceitos que, direta ou indiretamente, lhe estão associados.

Neste sentido, o capítulo que se segue aborda o conceito de desmaterialização de processos e termos relacionados. Tal como já foi referido anteriormente, devido à escassez de literatura sobre este assunto, surgiu a necessidade de procurar informação relativa a conceitos próximos da desmaterialização de processos. Deste modo, achou-se pertinente incluir no mesmo capítulo uma secção dedicada aos sistemas de gestão de *workflow* e reengenharia de processos, com a informação necessária à compreensão destes conceitos e sua relação com a desmaterialização. Para terminar, apresentam-se algumas vantagens e desvantagens que lhe estão associadas.

Posteriormente, uma vez que um dos objetivos delineados para este trabalho passa pela realização de uma experiência-piloto de desmaterialização de processos, o Capítulo 3 apresenta os FCS indicados na literatura como aqueles que poderão ter alguma influência no sucesso de um projeto desta natureza, neste trabalho categorizados em fatores de carácter organizacional e fatores de carácter tecnológico.

Por último, surge o Capítulo 4 que se dedica à descrição das principais fases a ter em consideração num projeto de desmaterialização de processos e ferramentas de apoio a cada uma delas. A identificação destas fases apoiou-se no ciclo comum à maioria das metodologias existentes para o desenvolvimento de sistemas de informação – estudos preliminares e levantamento de requisitos, modelação, construção e transição –, considerando as adaptações necessárias ao tipo de projeto em estudo. Para além disso, este capítulo apresenta uma análise comparativa de vários *softwares* disponíveis no mercado (tecnologias *open-source* e de proprietário), que poderão servir de apoio à fase de construção num projeto de desmaterialização de processos.



## **CAPÍTULO 2 - A DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS E *WORKFLOW***

### **2. 1. O conceito e termos relacionados com a desmaterialização de processos**

De uma forma geral, a desmaterialização pode ser encarada como o procedimento de digitalização de documentos que se encontram em formato papel, de forma a obter documentos eletrónicos.

A desmaterialização implica a eliminação de circulação de papel pelo que, em sua substituição, é importante a existência de um sistema de gestão eletrónica de documentos. De acordo com Siatiras (2004), no contexto atual, a informação é provavelmente um dos ativos mais importantes numa organização, pelo que se torna vital que esta seja gerida com especial cuidado e atenção. O conceito de gestão eletrónica de documentos surge para descrever as ferramentas e processos associados à gestão de documentos e registos em formato digital. Um sistema de gestão eletrónica de documentos designa o *software* utilizado para gerir informação desestruturada (*emails*, imagens, folhas de cálculo, texto) de forma controlada e consistente.

Siatiras (2004) enumera ainda algumas das características associadas a este tipo de sistemas, nomeadamente o facto de existir um repositório central para todos os documentos eletrónicos, a capacidade para pesquisar através desse repositório, o controlo mais eficaz das várias versões do documento, bem como a utilização de um vocabulário comum na organização (usar uma terminologia consistente para descrever a informação). Adicionalmente consideram-se os bons protocolos de segurança para proteger os direitos individuais para acesso e edição de documentos, as políticas de retenção e eliminação automática, as estruturas de classificação padronizadas e as ‘trilhas’ de auditoria (quem acedeu e modificou o documento ao longo do seu ciclo de vida).

O uso de documentos em formato digital implica a existência de um substituto à assinatura tradicional, com garantias de integridade, autenticidade, não rejeição e reconhecimento notarial (Correia, 2006). Neste âmbito, é imprescindível o papel desempenhado pela assinatura eletrónica. Segundo o Decreto-Lei n.º88/2009, esta é “o resultado de um

*processamento eletrónico de dados, suscetível de constituir objeto de direito individual e exclusivo e de ser utilizado para dar a conhecer a autoria de um documento eletrónico”*. Associadas a esta definição surgem outras, nomeadamente a de assinatura digital e assinatura eletrónica qualificada, que podem ser encontradas no mesmo Decreto-Lei. A primeira refere-se à “*modalidade de assinatura eletrónica avançada baseada em sistema criptográfico assimétrico composto de um algoritmo ou série de algoritmos, mediante o qual é gerado um par de chaves assimétricas exclusivas e interdependentes, uma das quais privada e outra pública, e que permite ao titular usar a chave privada para declarar a autoria do documento eletrónico ao qual a assinatura é aposta e concordância com o seu conteúdo e ao destinatário usar a chave pública para verificar se a assinatura foi criada mediante o uso da correspondente chave privada e se o documento eletrónico foi alterado depois de aposta a assinatura”*. A assinatura eletrónica qualificada diferencia-se das anteriores pelo facto de se basear num certificado qualificado e ser gerada através de um dispositivo seguro de criação de assinatura, serviços disponibilizados por uma entidade certificadora.

De acordo com Schnitzer (2010) há algumas décadas que o conceito de desmaterialização é abordado, embora só recentemente se tenham reconhecido as suas potencialidades e iniciado a sua implementação ao nível organizacional. No entanto, refere que, apesar dos esforços que têm sido desenvolvidos nesta área, nos EUA cada trabalhador de escritório ainda consome em média 10 000 folhas de papel por ano e gera cerca de um quilo de papel e cartão diariamente.

Para além disso, Ashby (2011) apresenta, no seu trabalho, as seguintes estatísticas:

- **80%** da informação ainda é mantida em papel, embora **mais de 80%** dos documentos com os quais trabalhamos estejam em formato digital;
- **30%** dos documentos em papel contém informação obsoleta;
- Do papel arquivado, **mais de 80%** nunca é referenciado novamente;
- **22,5%** dos documentos impressos extraviam-se;
- As pessoas que trabalham em escritórios gastam **40%** do seu tempo à procura de informações que se encontram em formato papel.

Com base nesta informação, conclui-se que a gestão eletrónica de documentos potencia a atenuação de alguns riscos, tais como a perda de tempo na procura da informação pretendida, a utilização de informação incompleta ou desatualizada, o desconhecimento da existência de informação, a destruição daquela que deve ser mantida por requisitos legais ou do negócio, a perda de documentos e a falha na captura de registos do negócio de uma forma apropriada (Siatiras, 2004).

Todavia, a desmaterialização de processos não se limita apenas à digitalização dos documentos existentes em formato papel e sua gestão, uma vez que alia tudo isso à gestão de *workflows* de uma organização. Assim sendo, este conceito refere-se à otimização dos 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, garantindo sempre o valor probatório dos documentos eletrónicos. Deste modo, pode dizer-se que a desmaterialização de processos resulta da fusão dos conceitos de gestão eletrónica de documentos e de gestão de *workflows*.

Com a secção que se segue pretendem-se esclarecer dois conceitos considerados importantes no âmbito do presente trabalho – os sistemas de gestão de *workflow* e a reengenharia de processos.

## **2. 2. Sistemas de gestão de *workflow* e reengenharia de processos**

### **2.2.1. Sobre os sistemas de gestão de *workflow***

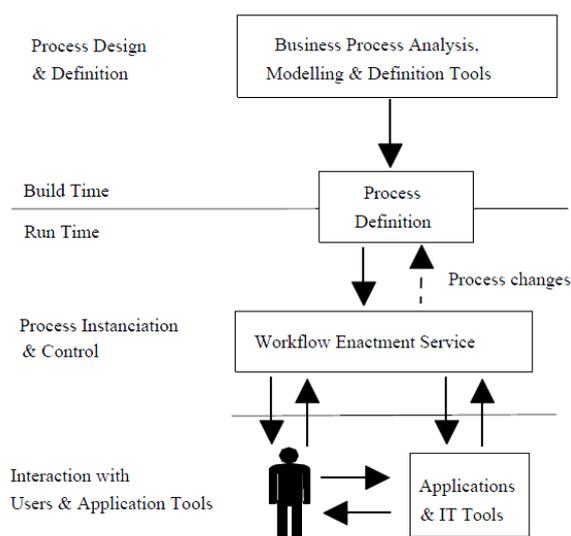
Mentzas, Halaris & Kavadias (2001) e Hollingsworth (1995) definem *workflow* como um conjunto de tarefas organizadas para realização de um processo de negócio (por exemplo, o processamento de ordens de encomendas por telefone). Por sua vez, uma tarefa pode ser executada por um ou mais sistemas de *software*, uma ou mais equipas de pessoas, ou a combinação de ambos. Para além disso, um *workflow* define a ordem ou as condições sobre as quais as tarefas devem ser invocadas, a sua sincronização e o fluxo de informação.

Segundo os mesmos autores, associado a este conceito, surge o de tecnologia de *workflow* que permite a uma organização automatizar os seus processos de negócio, gerindo-os de uma forma melhor. Assim, e numa perspetiva de especificação, uma tecnologia de *workflow* distribui os itens de trabalho aos utilizadores, ajuda-os indicando como a tarefa

deverá ser realizada, acompanha o progresso do item de trabalho ao longo do processo e gera estatísticas sobre a forma como as diferentes etapas estão a ser realizadas.

Por outro lado, Aalst & 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 de informação. Este tipo de sistemas garante que é dada a informação correta à pessoa certa, na altura adequada, ou é submetida para a devida aplicação informática, no momento certo. Esta ferramenta não realiza qualquer tarefa do processo. A principal vantagem reside no facto de ser um *software* genérico que pode ser utilizado em várias situações e cenários.

Genericamente, os Sistemas de *Workflow* podem ser caracterizados como fornecendo suporte em três camadas – definição do processo de negócio, controlo do processo e interação com utilizadores ou aplicações TI - representadas na Figura 1 (Hollingsworth, 1995).



**Figura 1** – Características dos Sistemas de *Workflow*

Fonte: *Hollingsworth (1995)*

De acordo com Hollingsworth (1995), a primeira camada diz respeito às funções *build time*, das quais resulta uma definição computadorizada do processo de negócio. O processo é traduzido do mundo real para uma definição formal, processável por computador, através do uso de uma ou mais técnicas de análise, modelação e definição de sistemas. A definição do processo normalmente inclui um conjunto de atividades, as operações associadas,

executadas por computador ou pessoas, e as regras que orientam a progressão do processo através das várias tarefas. Esta pode ser expressa de forma textual ou gráfica com base numa determinada notação.

As outras duas camadas dizem respeito à fase de *run time*. Uma delas corresponde às funções de controlo do processo. Neste caso, a definição do processo é interpretada por *software* responsável por criar e controlar as instâncias operacionais do mesmo, agendando os passos das várias atividades dentro do processo e invocando os recursos humanos e aplicações. Estas funções atuam como elo de ligação entre o processo modelado na camada supramencionada e o processo como é na realidade, refletido nas interações de utilizadores e aplicações em *run time*. O elemento principal é o *software* de controlo de gestão de *workflow* (ou motor de *workflow*). Alguns sistemas de *workflow* podem possibilitar alterações dinâmicas ao processo de definição, a partir do ambiente operacional *run time*, como indicado na figura pela seta de *feedback* (*Process changes*).

Por fim, a camada dedicada às interações com utilizadores humanos e aplicações TI, para processamento dos vários passos das atividades. A interação com o *software* de controlo do processo é necessária para verificar, por exemplo, o estado operacional dos processos e transferir os dados apropriados. Existem inúmeros benefícios em possuir uma estrutura *standard* para suporte a este tipo de interação, incluindo a utilização de uma interface consistente com várias tecnologias de *workflow* e a capacidade para desenvolver aplicações compatíveis com estas.

De seguida, apresentam-se as nomenclaturas mais comuns para classificação deste tipo de sistemas.

### **2.2.2. Classificação dos sistemas de *workflow***

No que concerne às tipologias de *workflow*, não existe uma nomenclatura que gere consenso entre os diversos autores. No entanto, é possível encontrar alguns pontos em comum.

Luís (2006) classifica os modelos de *workflow* em duas categorias: *process-oriented workflows* e *workflows* específicos. Os primeiros são utilizados para automatizar processos cuja estrutura está bem definida e se mantém estável durante um período de tempo. Normalmente, coordena processos executados por máquinas e que requerem um

envolvimento mínimo por parte das pessoas intervenientes nesses processos. Por outro lado, os últimos são mais utilizados na coordenação de tarefas, podem ser alterados ao longo do tempo, pelo que são de mais difícil gestão.

Outra divisão, adotada por Ribeiro (2008), Rodrigues (2010) e Sarmiento (2002), contempla a existência de três tipologias de Sistemas de *Workflow*:

- ***workflows ad-hoc/ colaborativos*** - existem durante pequenos períodos de tempo e correspondem a processos únicos (desenho de engenharia, arquitetura, criação e aprovação de documentos). Geralmente, devido à sua curta duração, não há tempo suficiente nem a necessidade de especificar ou refinar o caminho do fluxo de informação, pelo que o sistema deve ser flexível. O enfoque é dado à partilha de informação entre as pessoas envolvidas no processo, permitindo que estas trabalhem em conjunto;
- ***workflows administrativos*** – incluem processos previsíveis e repetitivos, de pouco valor, onde o fluxo de informação está previamente especificado, pelo que é automaticamente gerido pelo sistema (orçamentos, compras). Durante a sua execução, as tarefas são essencialmente realizadas por pessoas, que são notificadas do trabalho que lhes está atribuído;
- ***workflows de produção*** – envolvem vários sistemas, muitas vezes heterogéneos e autónomos. Ajudam a suportar regras do processo pré-definido, executando-as de uma forma muito rígida e rigorosa (processo de reclamações de uma companhia de seguros, concessão de empréstimos de um banco). Devido à sua dimensão e importância, são muitas vezes considerados críticos. Neste caso, geralmente as tarefas são executadas por aplicações, invocadas por intermédio das interfaces do motor de *workflow*. Este tipo de sistemas é indicado para organizações com processos altamente estruturados, que incluem tarefas complexas, uma vez que as regras que definem o fluxo de trabalho podem ser definidas com precisão.

Posto isto, conhecidos os aspetos mais genéricos dos sistemas de gestão de *workflow*, na próxima secção abordam-se outros mais relacionados com a sua estrutura e funcionamento, com base no modelo de referência fornecido pela *Workflow Management Coalition*.

### 2.2.3. O modelo de referência da *Workflow Management Coalition* (WfMC)

A *Workflow Management Coalition* (WfMC) é um organismo internacional, existente desde 1993, que reúne *adopters*, programadores, consultores, analistas, bem como grupos universitários e de investigação, que lidam com os temas de *workflow* e *Business Process Management*. A organização contribui para o estabelecimento de normas universais que permitam a generalização do uso da tecnologia de *workflow* e criação de *standards*.

Esta entidade fornece um modelo de referência para a construção de Sistemas de *Workflow*, representado na Figura 2. O modelo foi desenvolvido a partir da estrutura genérica das aplicações de *workflow* para identificar as interfaces dentro dessa estrutura que permitem a interoperabilidade de produtos a diferentes níveis. Traduz uma visão ampla da gestão de *workflow* que se destina a acomodar uma grande variedade de técnicas de implementação e ambientes operacionais, que caracterizam esta tecnologia.

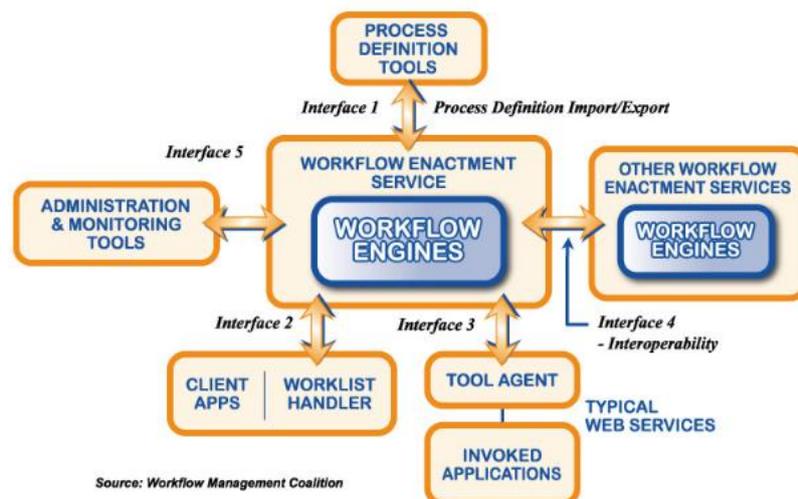


Figura 2 – Modelo de referência dos Sistemas de *Workflow* da WfMC

Fonte: <http://www.wfmc.org/reference-model.html>

Ribeiro (2008) e Hollingsworth (1995) descrevem cada um dos elementos que constituem o modelo, nomeadamente as várias interfaces. No centro do diagrama encontra-se o motor de *workflow*, responsável pela gestão de um ou mais motores de *workflow*. Deste modo, são executados um ou mais processos simultaneamente, cada um com as suas atividades, intervenientes e regras. Ou seja, gere o modo como os processos são executados, guardando o seu estado e garantindo a execução paralela dos diversos processos. Cada

motor de *workflow* possui um conjunto de interfaces com outras ferramentas e sistemas de *workflow*, identificando-se de seguida as cinco principais interfaces:

A **interface 1**, designada de importação/ exportação de definições de processos, interliga o motor de *workflow* e as ferramentas de modelação de processos, mantendo-os independentes. Isto é, poderão ser utilizadas diferentes ferramentas para a definição de processos, que poderão ser executadas por diferentes motores de *workflow*. Assim a escolha em qualquer um dos casos não é condicionada por nenhuma das partes.

A **interface 2** comunica com a parte do sistema que reside na estação cliente e implementa a funcionalidade de gestor de lista de tarefas (nome pelo qual é conhecida a interface). É responsável pela comunicação das tarefas aos seus executores, pelo que é a componente que interage com o utilizador final nas tarefas que envolvem a intervenção humana. Controla a progressão dos processos, atividades e itens de trabalho.

A **interface 3**, a de invocação de aplicações, como o próprio nome indica, implementa os mecanismos de interligação entre os sistemas de *workflow* e as aplicações que, embora não façam parte do sistema, são necessárias à execução das tarefas. Por vezes é necessário o desenvolvimento de um agente de *software*, uma vez que nem todas as aplicações estão preparadas para interagir diretamente com o sistema de *workflow*.

A **interface 4** suporta a interação entre diferentes sistemas de *workflow*, permitindo que estes participem e cooperem na execução de um processo, garantindo a interoperabilidade entre sistemas de fabricantes diferentes.

Por último, a **interface 5** integra as ferramentas de administração, controlo e desempenho com o sistema de *workflow*. As ferramentas de controlo e análise permitem a visualização do estado de execução de um processo na organização, independentemente do sistema onde está a ser executado. As aplicações de administração oferecem algumas funcionalidades, tais como a definição de políticas de segurança, controlo e autorização, gestão de utilizadores e de funções, registo de acessos, controlo de recursos, supervisão e gestão da definição de processos.

Apresentados os principais aspetos referentes aos sistemas de gestão de *workflow*, segue-se uma breve explicação da reengenharia de processos e relação entre estes dois conceitos.

#### 2.2.4. Sobre a reengenharia de processos

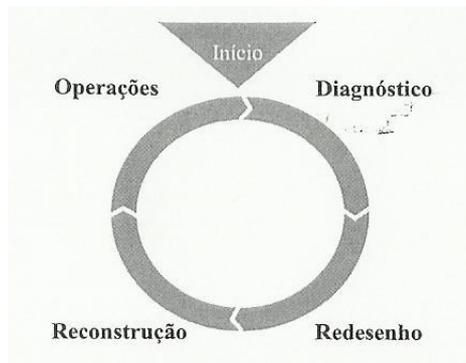
Hammer & Champy (1993), pioneiros na área da reengenharia, definem-na como o repensar e o redesenho dos processos de negócio, com o intuito de alcançar melhorias significativas em indicadores críticos para o desempenho, como são, por exemplo, os custos, a qualidade, o serviço e a rapidez. O alcance deste objetivo implica, na maioria das vezes, a implementação de mudanças drásticas, pelo que é essencial o abandono de todos os procedimentos pré-estabelecidos na organização e a definição dos processos a partir do “zero”. Esta descrição reúne consenso de vários autores como Attaran (2004), Aalst & Hee (2009), Aversano et al. (2002) e Weerakkody, Janssen & Dwivedi (2011).

Weerakkody, Janssen & Dwivedi (2011) referem no seu trabalho o facto dos primeiros projetos desenvolvidos neste âmbito terem uma grande taxa de insucesso e a reengenharia de processos ser frequentemente criticada pela sua abordagem radical, contrastando com o conceito de *Total Quality Management* (TQM), que se concentra na execução de melhorias incrementais, baseadas na melhoria de processos em pequena escala. Através do estudo de dois casos relativos ao sector público britânico e holandês, estes autores concluem que a acumulação de pequenas melhorias por si só não resultam em mudanças significativas na organização, pelo que, se realmente se quer que isso aconteça, é fundamental haver um primeiro passo mais radical, tal como a reengenharia dos processos sugere.

A reengenharia de processos é também um conceito intimamente relacionado com o de sistema de *workflow* (Aversano et al., 2002; Hollingsworth, 1995). Segundo Sarmiento (2002), estes são muitas vezes confundidos, embora tenham definições distintas.

O conceito de sistema de *workflow*, referido anteriormente, de uma forma geral está associado a uma tecnologia utilizada para a automatização dos processos de negócio. Assim, uma empresa pode automatizar os seus processos sem proceder à sua reengenharia, bem como esta poderá ser efetuada sem recurso a um sistema de *workflow*, pelo que uma coisa não implica forçosamente a outra. No entanto, considera-se que o pensamento orientado ao processo é crucial na utilização de um sistema de *workflow*. Quando se implementa um sistema deste tipo para suportar as práticas existentes, isso resultará certamente em melhorias de certa forma limitadas. Deste modo, a adoção de um sistema de *workflow* poderá beneficiar de um esforço de reengenharia, aplicando-se o mesmo no sentido inverso (Aalst & Hee, 2009; Hollingsworth, 1995).

Aalst & Hee (2009) sugerem uma representação para o ciclo de vida do BPR (*Business Process Re-engineering*), definindo cada uma das quatro fases que o constituem (Figura 3), as mesmas que são apontadas no Modelo de Referência da WfMC (Hollingsworth, 1995).



**Figura 3** – Ciclo de vida do *Business Process Re-engineering*

Fonte: Aalst & Hee (2009)

A primeira delas, denominada de **diagnóstico**, compreende a análise da situação atual e levantamento dos problemas associados ao processo atual. Com isto, pretende-se demonstrar quais os métodos de trabalho existentes que não produzem os resultados esperados. Neste momento também se definem os objetivos que permitirão, posteriormente, quantificar o sucesso e as melhorias alcançadas.

Depois de concluído este trabalho, inicia-se a fase de **redesenho**. Neste âmbito, são representados os novos processos, através da especificação de *inputs* e *outputs*, ignorando as possíveis limitações que poderão existir ao nível de recursos.

Segue-se a fase de **reconstrução**, na qual é elaborado um novo conjunto de definições de processos, sistemas TI/SI e a estrutura da organização, de modo a suportar os processos previamente identificados.

Por último, na fase de **operações**, é medido e avaliado o desempenho dos processos com recurso à utilização de critérios predefinidos. No decorrer desta etapa, poderá ser identificada a necessidade de lançamento de um novo ciclo de reengenharia, que certamente envolverá modificações de natureza menos radical.

Das várias fases identificadas, considera-se que as atividades respeitantes ao redesenho e reconstrução são as que se assumem de cariz mais determinante para o sucesso do processo, não descurando a importância das restantes.

Terminada a explicação do conceito de desmaterialização de processos e outros que lhe estão associados, é possível analisar com maior conhecimento de causa algumas das vantagens e contrapartidas que poderão advir da execução de um projeto desta natureza.

### **2.3. Vantagens e desvantagens da desmaterialização de processos**

As organizações devem compreender que a desmaterialização poderá implicar mudanças organizacionais significativas, pelo que a sua implementação não deverá ser motivada pelo simples desejo de não usar papel com o intuito de ser amigo do ambiente (Ashby, 2011). Para um melhor entendimento da matéria, procedeu-se a uma análise das vantagens e desvantagens inerentes a este tipo de projeto.

Alguns dos motivos mais aludidos, comuns à maioria dos autores, são indiscutivelmente a facilidade na pesquisa de documentos (Ashby, 2011; Schnitzer, 2005; Siatiras, 2004; Want, 2009), o aumento da segurança ao nível do documento (Downing, 2006; Schnitzer, 2005; Siatiras, 2004), a uniformização de procedimentos (Rodrigues, 2010; Sarmiento, 2002), o acesso limitado a pessoas autorizadas (Ashby, 2011; Schnitzer, 2005), o acesso simultâneo de vários utilizadores ao mesmo documento (Ashby, 2011; Downing, 2006) e o acesso independentemente da localização geográfica (Ashby, 2011; Rodrigues, 2010; Sarmiento, 2002). Pontualmente, ainda são mencionadas outras vantagens, como a redução do espaço de armazenamento (Downing, 2006), a disponibilidade de mais informação operacional comparativamente a um sistema baseado em papel (Downing, 2006), a eliminação de redundâncias e tarefas desnecessárias, resultantes da reengenharia dos processos (Medina & Fenner, 2005; Rodrigues, 2006), o que permite a racionalização das operações (Medina & Fenner, 2005) e, conseqüentemente, a conclusão de tarefas de forma mais eficiente (Johnston & Bowen, 2005). Ao nível dos documentos, salienta-se ainda a possibilidade de guardar documentos de diversos formatos (texto, folha de cálculo, imagem, *email*, etc.) (Want, 2009).

Todos os aspetos mencionados anteriormente têm um impacto positivo na atividade das organizações. Em primeiro lugar, identifica-se a melhoria do serviço ao cliente, uma vez

que a informação é facilmente encontrada no computador, sem necessidade de pesquisa em arquivos de papel, o que permite uma resposta imediata aos pedidos do cliente e uma maior flexibilidade para responder a uma variedade de necessidades (Ashby, 2011; Burns, 2009; Downing, 2006; Medina & Fenner, 2005; Rodrigues, 2010; Sarmiento, 2002; Siatiras, 2004). Também são evidentes as poupanças de tempo e custos (Ashby, 2011; Medina & Fenner, 2005; Johnston & Bowen, 2005; Rodrigues, 2010, Sarmiento, 2002; Schnitzer, 2005, Want, 2009) e, conseqüentemente, o aumento das eficiências no *back office*, existindo mais tempo livre para dedicar às atividades *core* do negócio (Schnitzer, 2005; Want, 2009), bem como o incremento na qualidade dos processos e respetivos resultados (Ashby, 2011; Johnston & Bowen, 2005; Rodrigues, 2010; Sarmiento, 2002). Há ainda que apontar as melhorias na proteção de dados e a sua recuperação em caso de catástrofe, com maior leque de informação disponível em sistemas de *backup* (Downing, 2006; Siatiras, 2004; Want, 2009), e nos processos de auditoria (a título de exemplo, o cumprimento das leis e regulamentos pode ser facilmente comprovado) (Downing, 2006; Johnston & Bowen, 2005; Siatiras, 2004; Want, 2009). Ao nível humano, crê-se que tudo isto poderá fomentar uma maior comunicação e colaboração entre as pessoas, gerando um ambiente de trabalho mais harmonioso (Ashby, 2011; Rodrigues, 2006; Siatiras, 2004; Want, 2009).

A Tabela 1 sintetiza as vantagens apresentadas, fazendo corresponder os autores que as defendem.

**Tabela 1** – Vantagens da desmaterialização de processos

<b>Autores</b>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
<b>Vantagens</b>										
Facilidade na pesquisa de documentos	x							x	x	x
Uniformização de procedimentos						x	x			
Aumento da segurança ao nível do documento			x					x	x	
Acesso limitado a pessoas autorizadas	x							x		
Acesso simultâneo de vários utilizadores ao mesmo documento	x		x							
Acesso a partir de qualquer localização geográfica	x					x	x			x
Redução do espaço físico para arquivo			x							
Possibilidade de guardar documentos de diferentes formatos										x
Entrega imediata da informação necessária, no local desejado										x
Disponibilidade de mais informação operacional			x							
Eliminação de redundâncias e tarefas desnecessárias				x		x				
Racionalização de operações				x						
Conclusão de tarefas de uma forma mais eficiente					x					
Melhoria do serviço ao cliente	x	x	x	x		x	x		x	
Poupanças de tempo e custo	x			x	x	x	x	x		x
Mais tempo livre para dedicar às atividades <i>core</i> do negócio								x		x
Melhoria na qualidade dos processos e respetivos resultados	x				x	x	x			
Melhorias na proteção de dados e sua recuperação em caso de catástrofe			x						x	x
Melhoria nos processos de auditoria			x		x				x	x
Melhor comunicação e colaboração entre as pessoas	x					x			x	x

**Legenda:**

[1] Ashby (2011)

[5] Johnston &amp; Bowen (2005)

[9] Siatiras (2004)

[2] Burns (2009)

[6] Rodrigues (2010)

[10] Want (2009)

[3] Downing (2006)

[7] Sarmento (2002)

[4] Medina &amp; Fenner (2005)

[8] Schnitzer (2005)

Por outro lado, Ashby (2011) e Burns (2009) são consensuais quanto aos inconvenientes apontados para este tipo de projeto. Um dos fatores mais preponderantes é o tempo necessário à transição para um ambiente desmaterializado. À priori, deve ser feito um bom planeamento, de forma a que a transição seja progressiva, uma vez que se trata de um processo lento e gradual, ao longo do qual há uma grande quantidade de pequenos passos que têm de ser dados. A título de exemplo, pode-se mencionar o tempo despendido na digitalização dos documentos existentes.

Na sequência do que foi supramencionado, Ashby (2011) refere ainda a frustração que pode advir do facto de se pensar que será um processo fácil e rápido. Para além disso, o grande investimento requerido na fase inicial (*software*, *scanners* e, eventualmente, novos computadores) e a resistência dos colaboradores mais adversos à mudança. Burns (2009)

acrescenta que nem sempre é possível desmaterializar por completo os processos de uma organização.

Downing (2006), Medina & Fenner (2005), Sarmiento (2002) e Rodrigues (2010) defendem que o aparecimento do conceito de sistema de gestão eletrónica de documentos vem alterar o paradigma da relação entre chefias e subordinados. A existência de arquivos em papel apela a uma cultura de descentralização e maior autonomia no trabalho, uma vez que cada colaborador realiza as suas atividades na sua secretária e só no fim do processo disponibiliza a documentação. Com a criação de um repositório central de informação, quando o documento é guardado pela primeira vez fica imediatamente acessível. Deste modo, as chefias podem mais facilmente acompanhar o progresso no trabalho dos seus subordinados e, conseqüentemente, identificar mais cedo possíveis problemas no *workflow* (não apenas quando a versão final é entregue/arquivada em papel). Esta possibilidade de controlo não deverá ser levada ao extremo, pois poderá promover a instabilidade nos colaboradores dos níveis mais baixos e despoletar quebras no seu desempenho.

Embora o impacto positivo da implementação da desmaterialização de processos seja evidente nas organizações, independentemente da sua dimensão, assiste-se a uma maior dificuldade na adesão por parte das empresas mais pequenas. Want (2009) tenta explicar esta situação com o facto de não haver tanta disponibilidade a nível de tempo e financiamento para questões orientadas ao longo prazo. Para além disso, em muitos casos, os proprietários das pequenas empresas não têm acesso a aconselhamento tecnológico profissional, como também carecem de um departamento de TI que se dedique a estes assuntos (e possivelmente com falta de formação adequada).

À semelhança da tabela que foi elaborada para as vantagens da desmaterialização de processos, a Tabela 2 apresenta as desvantagens encontradas na literatura e respetivos autores que as mencionam nos seus trabalhos.

**Tabela 2** – Desvantagens da desmaterialização de processos

<b>Autores</b>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>Desvantagens</b>							
Processo lento e gradual	x	x					
Investimento inicial	x						
Impossibilidade de desmaterializar os processos por completo		x					
Quebras de desempenho e instabilidade nos trabalhadores devido ao maior controlo			x	x	x	x	
Menor disponibilidade de tempo e recursos para projetos orientados a longo prazo (sobretudo nas pequenas empresas)							x

**Legenda:**

[1] Ashby (2011)

[4] Medina & Fenner (2005)

[7] Want (2009)

[2] Burns (2009)

[5] Rodrigues (2010)

[3] Downing (2006)

[6] Sarmiento (2002)

Da análise da Tabela 2 verifica-se que a contrapartida mencionada pelo maior número de autores são as quebras de desempenho e a instabilidade nos trabalhadores devido ao maior controlo das chefias sobre as suas tarefas.



### **CAPÍTULO 3 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA A DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS**

O sucesso de um projeto de desmaterialização de processos numa organização pode depender de vários fatores, que de uma forma geral se categorizam em fatores de carácter organizacional e fatores de carácter tecnológico. Embora a escolha de tecnologia seja importante, por si só este fator não soluciona processos ineficientes, não proporciona motivação no trabalho e não resolve problemas de produtividade. Assim sendo, neste contexto os aspetos tecnológicos assumem menor importância, quando comparados com os aspetos humanos, sociais e organizacionais. Downing (2006) sugere a aplicação da regra 80/20 ao sucesso da implementação deste tipo de sistemas, segundo a qual 20% dos esforços prendem-se com os fatores tecnológicos e os restantes 80% com os organizacionais, nos quais se incluem os humanos e sociais.

De seguida, descrevem-se de forma mais pormenorizada os fatores associados a cada uma das categorias identificadas.

#### **3.1. Fatores organizacionais**

Como fatores organizacionais consideram-se aqueles que estão relacionados com a organização e os seus colaboradores. Deste modo, é incontornável mencionar, em primeira instância, o papel preponderante que a cultura da organização assume no sucesso de qualquer tipo de projeto. Sarmiento (2002) cita a definição de cultura organizacional de Schein (1992), como *“um padrão de pressupostos básicos que um dado grupo (organização) inventou, descobriu ou desenvolveu, aprendendo a lidar com os seus problemas de adaptação externa e de integração interna e que têm funcionado suficientemente bem para serem considerados válidos e para serem ensinados aos novos membros como o modo correcto de compreender, pensar e sentir em relação a esses problemas.”*

O sucesso de um projeto de desmaterialização de processos pode ser assim condicionado pelo tipo de cultura em causa e pela capacidade de aprendizagem da organização. Num

projeto desta natureza, acima de tudo, torna-se importante promover uma cultura de mudança, para que seja mais rápida a adaptação a novas variáveis que possam ser introduzidas nas rotinas de trabalho (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Downing, 2006; Paper & Chang, 2005; Sarmiento, 2002). Numa situação de mudança a cultura é um forte obstáculo, uma vez que pode levar ao desequilíbrio de uma conjuntura que é estável (Sarmiento, 2002).

Um outro fator apontado por diversos autores é a necessidade de uma forte liderança ou de alguém que tenha o poder para influenciar o decisor, visto que é crucial a decisão de implementação da desmaterialização de processos partir das chefias. Com isto, muito provavelmente, os colaboradores estarão mais dispostos a cooperar com a equipa do projeto (Alexander, 2009; Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Downing, 2006; MacQuarrie, 2004; Paper & Chang, 2005; Phelan, 2003; Sarmiento, 2002).

No entanto, podem ser utilizados mecanismos adicionais para apelar à participação de todos na transição, entre os quais se mencionam, a título de exemplo, os sistemas de recompensa e o *empowerment* (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Paper & Chang, 2005). Uma boa prática é a formação de uma equipa de projeto multidisciplinar, com a inclusão de colaboradores de vários departamentos da organização, de forma a promover a interação e cruzamento de diferentes perspetivas (Alexander, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Phelan, 2003).

Para além disso, a formação dos colaboradores é outro dos fatores-chave para o sucesso da transição para um ambiente desmaterializado (Alexander, 2009; Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Paper & Chang, 2005; Phelan, 2003). Em muitas organizações ainda se encontra uma forte resistência à mudança por parte das pessoas. Deste modo, é fundamental explicar-lhes a importância das alterações dos seus hábitos de trabalho e a mais-valia que poderá ser o desenvolvimento de novas competências. Os colaboradores deverão também ser alertados para a probabilidade de haver uma quebra de produtividade, imediatamente a seguir à implementação do sistema, enquanto são efetuados alguns ajustes e decorre o processo de aprendizagem (Downing, 2006).

Segundo a perspectiva de Burns (2009), um dos segredos para alcançar um ambiente totalmente desmaterializado passa pela adoção e uso da tecnologia por parte de todos os *stakeholders*, de forma a abranger toda a cadeia de valor. Mais do que as questões tecnológicas, ainda pesa muito a relutância demonstrada por outras partes interessadas. Muitas empresas que fazem um investimento significativo em aplicações *online* continuam a registar a entrada de muitos documentos em formato papel, quando os seus parceiros a jusante ou a montante na cadeia de valor não aderem ao projeto. Assim, é essencial para o sucesso do projeto a comunicação com todos os *stakeholders* (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Burns, 2009; Paper & Chang, 2005; Phelan, 2003). Como tal, e na sequência desta medida, também se devem dar a conhecer a outros *stakeholders* (fornecedores, clientes) as novas capacidades da empresa, respetivas vantagens para a cadeia de valor na qual estão incluídos e prestar-lhes o devido suporte e formação quando necessário. Por exemplo, se a mudança implicar a utilização de um portal para a troca de informação entre as partes, é igualmente importante que os parceiros se familiarizem com o novo sistema (Phelan, 2003).

Outro aspeto a ter em conta é o alinhamento estratégico entre a estratégia que é seguida pela organização e aquela que está associada ao projeto desmaterialização dos processos. É fundamental que os objetivos estejam alinhados para que o projeto seja bem-sucedido (Alexander, 2009; Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Downing, 2006; Paper & Chang, 2005). No entanto salvaguarda-se a situação de nem sempre ser possível responder aos requisitos individuais, em prol do bom funcionamento do sistema como um todo.

Para além dos FCS relacionados com o ambiente organizacional existem outros mais relacionados com o projeto em si. Neste âmbito, há que referir, em primeiro lugar, a adequabilidade da metodologia seguida (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Paper & Chang, 2005) e das técnicas e ferramentas utilizadas (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009). É importante garantir que a equipa selecionada tem o conhecimento necessário para fazer as melhores escolhas. Por vezes, pode-se mostrar bastante útil recorrer a serviços de consultoria, uma vez que possibilita o acesso a *know-how* especializado e a integração de pessoas na equipa

que já têm experiência em projetos do mesmo género (Al-Mashari & Zairi, 2009; Phelan, 2003).

Antes do arranque do projeto, o *benchmarking* poderá ser utilizado como forma de tomar consciência do que realmente é a desmaterialização de processos, conhecer os seus principais benefícios, aprender com os sucessos que outros alcançaram e conhecer os erros suscetíveis de serem cometidos. Quanto maior o conhecimento prévio acerca do tema, maior será a probabilidade de sucesso. Para tal, deve haver uma preocupação em analisar os recursos disponíveis e os custos implicados, definindo antecipadamente o *budget* a considerar para a execução do projeto (Alexander, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Paper & Chang, 2005; Phelan, 2003).

Por fim, é de referir a pertinência de estabelecer objetivos e indicadores de desempenho que permitam avaliar com algum rigor os resultados alcançados com o projeto e determinar em que medida este foi bem sucedido (Alexander, 2009; Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Phelan, 2003).

A Tabela 3 apresenta os fatores organizacionais referenciados na literatura e respetivos autores que os defendem.

**Tabela 3** – Fatores organizacionais críticos para o sucesso de um projeto de desmaterialização de processos

<b>Autores</b>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
<b>Fatores organizacionais</b>									
Cultura aberta à mudança		x	x		x		x		x
Liderança	x	x	x		x	x	x	x	x
Envolvimento dos colaboradores		x	x		x		x	x	
Sistemas de recompensa		x	x				x		
<i>Empowerment</i>		x	x				x		
Equipa de projeto multidisciplinar	x		x					x	
Formação dos 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		x	x				x		
Técnicas e ferramentas		x	x						
Serviços de consultoria			x					x	
<i>Benchmarking</i>	x		x					x	
<i>Budget</i>		x	x				x	x	
Definição clara de objetivos e metas	x	x	x					x	

**Legenda:**

[1] Alexander (2009)

[2] Alibabaei, Bandara &amp; Mohammad (2009)

[3] Al-Mashari &amp; Zairi (2009)

[4] Burns (2009)

[5] Downing (2006)

[6] MacQuarrie (2004)

[7] Paper &amp; Chang (2005)

[8] Phelan (2003)

[9] Sarmiento (2002)

Da análise da Tabela 3, destaca-se a liderança como fator organizacional mais referido na literatura e que maior influência poderá ter no sucesso da desmaterialização de processos, seguido de outros que também se evidenciam como é o caso da cultura aberta à mudança, o envolvimento dos colaboradores, a formação dos utilizadores, a comunicação eficaz com os *stakeholders* e o alinhamento estratégico.

A secção que se segue explana o outro tipo de fatores, ou seja, os fatores de carácter tecnológico.

### 3. 2. Fatores tecnológicos

No âmbito dos fatores tecnológicos, a escolha acertada de *software* e *hardware* é talvez aquele que mais pode contribuir para o sucesso da implementação. Neste âmbito, devem ser tidos em consideração vários aspetos práticos antes de avançar para a sua adoção.

A nível de *software*, independentemente do sistema de gestão de *workflow* adquirido, na maioria dos casos, os documentos são armazenados em formato PDF, pelo facto de implicarem a utilização de pouco espaço e impossibilitar a sua alteração.

Kissel (2010) refere a necessidade de utilização de um *software* que identifique os caracteres e palavras contidas na imagem resultante da digitalização, e que permita a visualização do documento tal como o original, ou seja, com a possibilidade de pesquisar e extrair a informação. Este é genericamente designado por *Optical Character Recognition software* (OCR). Segundo o mesmo autor, aquando da escolha de uma aplicação deste tipo, há que ter em conta alguns critérios, como a precisão com que faz a leitura dos caracteres (muitas vezes essa precisão pode ser condicionada pela qualidade da digitalização), a capacidade de identificar várias línguas (algumas conseguem reconhecer vários idiomas num mesmo documento), validar texto escrito manualmente e outro tipo de dados como, por exemplo, datas, valores incluídos em faturas (conseguir exportá-los para uma base de dados), gráficos e tabelas.

Antes de se partir para a compra de um OCR há sempre a possibilidade de fazer o *download* de algumas versões de demonstração e outras informações (por exemplo, manuais de utilizador), disponibilizadas pelos fornecedores deste tipo de *software*.

Para além de tudo isto, é de dar também importância à escolha do sistema de *backup* a utilizar, bem como do sistema de gestão de *workflow*, uma vez que um sistema para a gestão documental não inclui necessariamente a gestão de fluxos de trabalho. Acerca do último, será apresentada na secção 4.3.1. informação relativa às funcionalidades desejadas.

Por outro lado, também há que ter em atenção a escolha do *hardware* a utilizar, principalmente os equipamentos de digitalização. Mais uma vez, é aconselhável fazer uma avaliação das diferentes possibilidades existentes no mercado.

Stimpson (2008) indica algumas das características que devem ser analisadas no momento de avaliação de alternativas. Assim, aconselha que se tenha em consideração se o *scanner* tem a capacidade para digitalizar uma (*simplex*) ou duas páginas em simultâneo (*duplex*), a velocidade de digitalização (páginas por minuto ou imagens por minuto), se possui um alimentador automático de documentos, a deteção de entrada de dois documentos ao mesmo tempo, a deteção automática do tipo de documento e qual número recomendado de páginas a digitalizar por dia, sem causar desgaste excessivo e sobreaquecimento.

Adicionalmente, podem-se ponderar outras questões como a qualidade de imagem, a incorporação de *software* OCR ou de um *driver* VRS (*Virtual ReScan*). Este último oferece

uma série de funcionalidades que contribuem para a obtenção de uma imagem perfeita, através do endireitamento da imagem, o corte das suas dimensões, a sua auto-orientação e o ajuste automático de brilho e contraste. Desta forma, é facilitado o tratamento de documentos de vários formatos, o reconhecimento e extração da informação.

Dependendo das circunstâncias em que o equipamento será utilizado (local, função) é possível optar pela compra de aparelhos portáteis, práticos para profissões cujas funções desempenhadas implicam várias deslocções.

A Figura 4 representa, de uma forma simples, como todos os elementos anteriormente descritos se relacionam, ajudando a compreender a sua importância numa fase inicial da desmaterialização de processos, que diz respeito à digitalização da documentação existente em formato papel.



**Figura 4** – Processo de digitalização com vista à desmaterialização de processos

Fonte: *Kissel (2010)*

Para terminar, há ainda que referir o interesse em que a tecnologia adquirida seja utilizada eficazmente pelos colaboradores da organização (Alibabaei, Bandara & Mohammad, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Downing, 2006; MacQuarrie, 2004; Paper & Chang, 2005; Phelan, 2005) e haja uma preocupação com a perfeita integração com os sistemas já existentes (Alexander, 2009; Al-Mashari & Zairi, 2009; Phelan, 2003).

A Tabela 4 apresenta alguns dos fatores tecnológicos mais referenciados na literatura e considerados pertinentes para o estudo, assim como os autores que lhes estão associados.

**Tabela 4** – Fatores tecnológicos críticos para o sucesso de um projeto de desmaterialização de processos

<b>Autores</b>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>Fatores tecnológicos</b>							
Escolha de <i>software</i> e <i>hardware</i>	<b>x</b>		<b>x</b>		<b>x</b>		<b>x</b>
Uso eficaz da tecnologia adquirida		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Integração com os sistemas existentes	<b>x</b>		<b>x</b>				<b>x</b>

**Legenda:**

[1] Alexander (2009)

[2] Alibabaei, Bandara &amp; Mohammad (2009)

[3] Al-Mashari &amp; Zairi (2009)

[4] Downing (2006)

[5] MacQuarrie (2004)

[6] Paper &amp; Chang (2005)

[7] Phelan (2003)

Com base na informação que contida na Tabela 4, é imprescindível reforçar que, ao nível dos fatores tecnológicos, a escolha de *software* e *hardware* assume um papel importante no sucesso de um projeto de desmaterialização de processos. No entanto, o uso eficaz dessa tecnologia pela equipa do projeto de forma a ajustá-la às necessidades do utilizador final é igualmente determinante, e como tal este é o fator mais apontado pelos diversos autores estudados.

## **CAPÍTULO 4 - FASES NA DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS E FERRAMENTAS DE APOIO**

Um projeto de desmaterialização de processos poderá ser equiparado ao processo de desenvolvimento de um sistema de informação, nomeadamente no que diz respeito às diferentes fases que o constituem. De uma forma genérica, independentemente da metodologia adotada, o desenvolvimento de sistemas de informação contempla a análise de requisitos, a modelação do sistema, sua implementação e posterior implantação (Avison & Fitzgerald, 2003). Uma vez que a desmaterialização de processos implica a introdução de uma nova tecnologia no ambiente de trabalho, crê-se que esta integra fases semelhantes, embora se identifique a necessidade de proceder a algumas adaptações devido à natureza do projeto.

Deste modo, considera-se a existência de quatro fases principais: estudos preliminares e levantamento de requisitos, modelação, construção e transição. Na fase de estudos preliminares e levantamento de requisitos é dada maior ênfase aos aspetos relativos ao modelo de negócio e requisitos, e na fase de modelação, como o próprio nome indica, à análise e modelação dos processos. Para além disso, e visto que um processo de desmaterialização de processos possui características distintas do desenvolvimento de sistemas de informação, pressupõe-se que a maioria das organizações optam pela aquisição de soluções existentes no mercado que permitam a gestão de documentos e *workflow*, pelo que não faz sentido contemplar, por exemplo, a implementação, que é assim substituída pela escolha de *software/hardware* e parametrização dos processos, associadas à fase de construção. Por fim, a fase de transição é aquela em que se destaca a introdução do sistema no ambiente de trabalho.

De seguida, descrevem-se com maior detalhe as várias atividades desenvolvidas nas diferentes etapas identificadas e algumas das ferramentas de apoio a cada uma delas.

#### 4. 1. Estudos preliminares e levantamento de requisitos

Numa fase inicial, qualquer que seja o tipo de projeto, é evidente a necessidade de conhecer a organização na qual este se vai desenrolar, os processos inerentes à sua atividade, bem como a sua cultura. Esse conhecimento permitirá identificar os problemas atuais e as áreas em que o *redesign* ou reengenharia dos processos é mais necessária e permitirá uma maior otimização dos *outputs* da organização. É também nesta fase que se avalia a motivação da gestão de topo para estas questões que, como já se viu anteriormente, pode ter grande impacto no sucesso do projeto. Avaliam-se também os recursos disponíveis para o efeito, sejam eles por exemplo equipamentos que a empresa já possui (recursos físicos), conhecimento acerca da temática da desmaterialização de processos (recursos intelectuais), abertura das pessoas para colaborar (recursos humanos), bem como montantes disponíveis para investimento (recursos financeiros).

Paralelamente à análise do contexto organizacional, e quando reconhecidos os principais *stakeholders*, é possível ir procedendo ao levantamento de requisitos. A recolha de toda esta informação poderá ser realizada de diversas formas. Gunda (2008) apresenta e caracteriza algumas técnicas, dividindo-as em clássicas e modernas. Entre as primeiras, também referidas por Aversano et al. (2002), estão:

- **Entrevistas** – o analista ausculta os diferentes *stakeholders* com o intuito de compreender os requisitos e o papel que eles desempenham no sistema. Este pode preparar antecipadamente algumas questões que quer ver respondidas (entrevista fechada) ou tentar obter a informação através de discussões abertas, onde o principal objetivo é inferir as expectativas dos *stakeholders* em relação ao sistema (entrevista aberta).
- **Questionários** – permitem abranger um grande número de pessoas, em pouco tempo e a baixo custo. Pode ser utilizado não só para recolher informação acerca dos requisitos atuais do utilizador, mas também acerca dos objetivos e possíveis restrições.
- **Observação** – a recolha de requisitos é efetuada observando as pessoas no seu contexto laboral. Este método é normalmente utilizado quando estas têm alguma dificuldade em exprimir as suas expectativas, bem como identificar os problemas atuais.

No que diz respeito às técnicas mais recentes para levantamento de requisitos identificam-se:

- **Protótipos** – utilizados nas fases iniciais da implementação do projeto, proporcionam aos utilizadores finais e *stakeholders* a possibilidade de trabalhar com uma versão inicial do produto para testar as suas funcionalidades e aparência, transmitindo a sua opinião quanto aos requisitos que possam estar em falta ou que poderão ser adicionados. Dos métodos apresentados, a prototipagem é o mais dispendioso.
- **Reutilização de requisitos** – utilização do conhecimento existente para desenvolvimento de um novo produto, o que implica menores custos e dispêndio de menos tempo na atividade. A maioria dos requisitos para um novo projeto poderá ser obtida através de projetos similares realizados anteriormente.
- **Cenários** – produzidos quando já se recolheram os requisitos iniciais e se tem uma ideia das principais funcionalidades. Os utilizadores interagem com diferentes situações, tecem os seus comentários, fazem sugestões e revelam as dificuldades reconhecidas na interação.
- **Brainstorming** – reúnem-se membros de diferentes departamentos e especialistas na matéria, sendo apresentado o tema a discutir e cedido algum tempo a cada um para explicar as suas ideias e sugestões, que são anotadas e submetidas a votação. As que reúnem maior consenso são encaradas como a solução para a questão em debate.
- **Desenvolvimento conjunto** – conduzida de forma similar ao *brainstorming*, convida os *stakeholders* e utilizadores finais a participar. Inicialmente é fornecida uma visão geral do sistema e depois é aberta a discussão até que sejam reunidos os requisitos.

#### 4.2. Modelação

Depois de recolhidos os principais requisitos dos *stakeholders* (principais porque eventualmente serão reconhecidos mais alguns no decorrer do projeto), é importante que estes sejam analisados cuidadosamente e validados tendo em conta também o conhecimento que o analista possui do negócio e dos processos em causa. Visto que cada um visualiza o sistema de forma diferente, é possível que isso se reflita em

incompatibilidades entre requisitos indicados por diferentes pessoas. Portanto, é importante haver bom senso no tratamento destas questões, tentando, na medida do possível, corresponder às expectativas dos utilizadores, tendo sempre em mente o objetivo do sistema.

Quando terminada a etapa de análise, definem-se os processos que se pretendem automatizar. Por vezes, devido à ineficiência dos procedimentos atuais, torna-se necessário proceder a alterações mais profundas e nesse caso aplica-se o conceito de reengenharia de processos, definido anteriormente.

A descrição de processos simples pode ser feita textualmente. Contudo, quando estes assumem maior complexidade é mais difícil o seu entendimento e, conseqüentemente, maior a propensão para a ocorrência de erros. Nesse caso, é importante que essa descrição seja acompanhada por um diagrama que facilite a sua interpretação, tanto por parte dos analistas, como pelos utilizadores finais ou por quem irá tratar da automatização dos processos (Ottensooer et al., 2012).

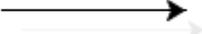
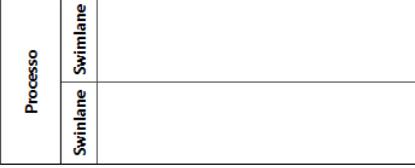
Neste âmbito, surgem algumas ferramentas que possibilitam a modelação do processo, tais como: o diagrama de atividades da linguagem UML (*Unified Modeling Language*), com uma notação orientada a objetos (Booch, 2005), as redes de Petri, que apresentam uma notação simples, intuitiva e a possibilidade de conversão dos modelos para linguagem de execução (Aalst & Hee, 2009), e a *Business Process Modeling Notation*, que assume a liderança na área de modelação de processos de negócio e *workflow* (Dijkman et al., 2008; Ottensooer et al., 2012). Segue-se uma descrição mais detalhada da última ferramenta.

#### **4.2.1. *Business Process Modeling Notation* (BPMN)**

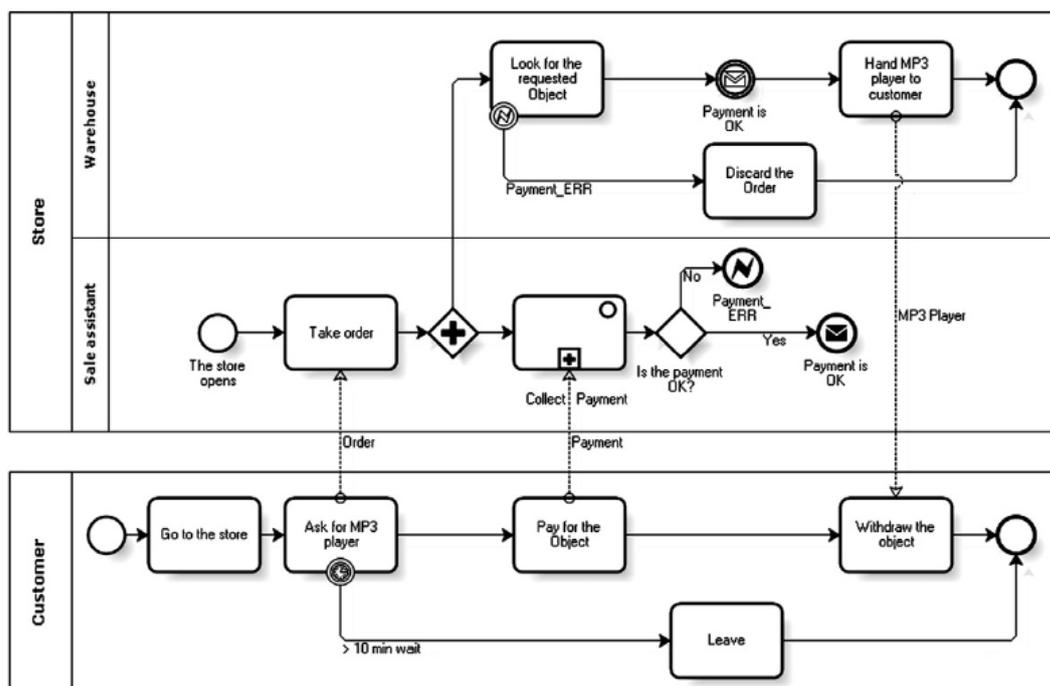
De acordo com Chinosi & Trombetta (2012), a BPMN foi originalmente publicada em 2004 pela *Business Process Modeling Initiative* e é uma notação gráfica parcialmente inspirada no Diagrama de Atividades de UML. O seu principal objetivo é fornecer representações facilmente entendidas pelos utilizadores, bem como pelos analistas que elaboram os primeiros rascunhos, os responsáveis pela implementação e quem se dedica à monitorização desses processos. O crescente interesse nesta linguagem e o rápido aumento do número de empresas a adotá-la, levou a que fosse promovida, em 2006, a *standard* do *Object Management Group* (OMG).

A Tabela 5 apresenta os principais elementos da BPMN, sua representação e respetiva descrição.

Tabela 5 – Principais elementos da BPMN, sua representação e descrição (baseado em *Chinosi & Trombetta (2012)*)

Elemento		Representação	Descrição
Evento	Início		Um evento pode sinalizar o início de um processo (evento de início), o fim (evento de fim) ou então pode ocorrer durante o processo (evento intermédio).
	Intermédio		Um evento do tipo mensagem é utilizado para receber ou enviar uma mensagem para outro processo, um temporizador indica quando um determinado instante de tempo foi atingido e um evento de fim do tipo erro leva ao término do processo com a emissão de uma mensagem com o código do erro.
	Fim		
Atividade			Uma atividade pode ser uma tarefa (à esquerda) ou um subprocesso (à direita). Uma tarefa é uma atividade atómica e pode ser de vários tipos consoante a forma como é executada (humana, <i>script</i> , manual, etc). Um subprocesso corresponde a um conjunto de várias atividades. É uma parte de um processo maior, mas independente e, por isso, pode ser invocado por diferentes processos.
Gateway			As <i>gateways</i> podem ser do tipo AND (à esquerda), OR (ao centro) ou inclusivas (à direita). No primeiro caso, duas atividades são realizadas em paralelo. No segundo, existe uma decisão associada, pelo que apenas uma das atividades é executada. No último caso, só se considera um fluxo de entrada (tipo OR) e são válidos todos os fluxos de saída (tipo AND).
Fluxo de sequência			Um fluxo de sequência faz a ligação entre duas tarefas e determina o sentido do fluxo.
Fluxo de mensagem			Fluxo de mensagens entre dois intervenientes.
Swimlanes			As <i>swimlanes</i> funcionam como um mecanismo de organização das atividades em categorias visuais separadas. Geralmente cada <i>swimlane</i> comporta as atividades referentes a um ator/interveniente no processo.
Artefactos			Entre os artefactos encontram-se os objetos de dados (à esquerda) que ilustram os dados requeridos para a execução de uma atividade ou que dela resultam, as anotações (ao centro) onde se insere informação extra e os grupos (à direita) que são um mecanismo visual utilizado para agrupar elementos, sem afetar o fluxo de sequência.
Associação			A associação é utilizada para mostrar as entradas e saídas das atividades, como dados, texto e outros artefactos.

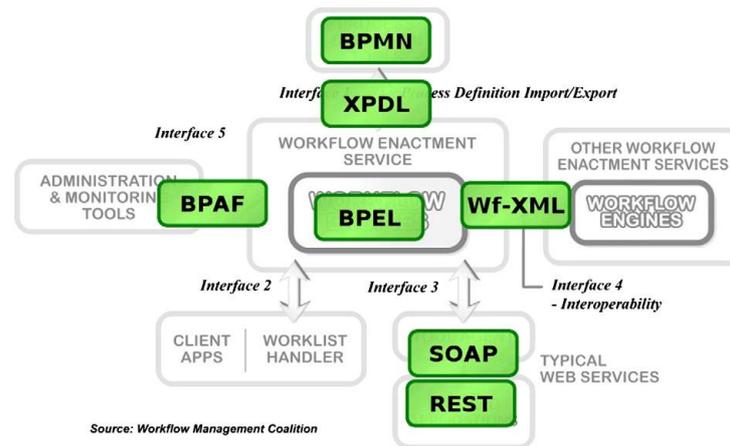
A Figura 5 exemplifica, com base num caso genérico, um processo modelado com recurso à notação BPMN, onde é possível ver um fluxo com um conjunto de atividades e tarefas distribuídas em três *swimlanes*. Neste caso, o modelo diz respeito ao processo de compra que decorre entre uma loja e um cliente final, desde o momento em que este se dirige ao estabelecimento comercial para efetuar o seu pedido, até o abandonar, considerando os vários desfechos possíveis.



**Figura 5** – Processo modelado com BPMN

Fonte: *Chinosi & Trombetta (2012)*

Tal como referido na secção 2.3 do segundo capítulo, o modelo de referência da WfMC identifica cinco interfaces que facilitam a troca de informação de uma forma padronizada, possibilitando a interoperabilidade entre diversos produtos. Para alcançar este objetivo, existem tecnologias *standard* associadas a alguns dos elementos e interfaces do modelo, entre as quais se encontra a BPMN, como especificado na Figura 6.



**Figura 6** – Standards associados às diferentes interfaces do Modelo de referência dos Sistemas de *Workflow* da WfMC

Fonte: *Chinosi & Trombetta (2012)*

Por este facto, a sua utilização é encarada como uma mais-valia, uma vez que está garantida a compatibilidade com XPDL (*XML Process Description Language*), outro *standard* que permite a conversão para linguagem passível de ser executada.

### 4.3. Construção

Nesta fase já se possui uma representação dos processos que se pretendem desmaterializar, validada pelas várias partes interessadas, pelo que se pode passar à sua automatização, utilizando para tal uma aplicação que permita a gestão de *workflow* e dos documentos que lhe estão associados.

Nesta etapa, a atividade mais importante é a escolha do *software* a utilizar. Neste âmbito, a organização defronta-se com várias possibilidades. Depreende-se que se a empresa é de grande dimensão e possui um departamento dedicado exclusivamente às tecnologias de informação, fará uso dos seus recursos e optará pelo desenvolvimento interno da aplicação que suportará a desmaterialização de processos.

No entanto, as empresas mais pequenas, que não possuem os mesmos recursos, geralmente escolhem outras soluções, podendo esta passar pelo *outsourcing* de todo ou de uma parte do processo, ou pelo recurso a consultores externos que prestem o apoio necessário aos técnicos da empresa. Atualmente já existe no mercado de *software* um vasto conjunto de tecnologias que poderão ser adaptadas a diferentes contextos, o que se reflete numa diminuição do esforço requerido ao nível financeiro e de outros recursos, quando comparadas com o desenvolvimento de *software* à medida.

Caso se opte pela seleção de uma aplicação já disponível no mercado a escolha pode recair sobre o *software* proprietário ou então sobre *software open-source*.

De uma forma sucinta, o *software* proprietário é aquele cujo código fonte geralmente se encontra licenciado. Isto acontece para que o utilizador tenha a perceção de que este possui um valor intrínseco, pois está protegido pelos direitos de propriedade intelectual, o que permite ao programador ser remunerado pelo seu trabalho criativo. Desta forma, o código não é suscetível a alterações, sem que haja uma autorização por parte da empresa responsável pelo seu desenvolvimento. A este tipo de *software* estão muitas vezes associados serviços de suporte e consultoria prestados pela empresa ou uma terceira parte que se dedique à venda do produto (Baird, 2008).

Por outro lado, e segundo a literatura da área, verifica-se que o *software open-source* é uma opção que está cada vez mais em voga, sendo este um tema que tem despertado a atenção dos investigadores da área de Engenharia de *Software* e Tecnologias da Informação e Comunicação. Assim, mostra-se pertinente fazer uma abordagem um pouco mais aprofundada sobre este tipo de *software*, de forma a aferir o seu potencial em termos de aplicabilidade à área da desmaterialização de processos.

Chester (2006) define um *software open-source* como aquele que é desenvolvido por uma comunidade de programadores voluntários e, como o próprio nome indica, o código é disponibilizado a qualquer pessoa, sem lhe estar associado nenhum custo. Assim, espera-se que os utilizadores contribuam para o seu aperfeiçoamento, através da partilha de correções e sugestões de melhoria. Um dos produtos *open-source* mais conhecidos a nível mundial é o sistema operativo Linux.

Para este tipo de aplicações, Chester (2006) identifica algumas vantagens e desvantagens, transcritas na Tabela 6.

Tabela 6 – Prós e Contras da adoção de *software open-source*

Vantagens	Desvantagens
<p><b>Custos</b> – a partilha de correções e melhorias dentro da comunidade eliminam a necessidade de manutenção do <i>software</i> e despesa associada a atualizações;</p> <p><b>Qualidade</b> – uma grande quantidade de pessoas a analisar o código, identificando erros, tentando solucioná-los e adicionando novas características ao programa (numa empresa, isso corresponderia a um grande investimento em recursos humanos);</p> <p><b>Customização</b> - os utilizadores são livres de fazer alterações de forma a adequar o programa às suas necessidades;</p> <p><b>Ambiente aberto</b> – geralmente um <i>software open-source</i> é implementado com, e baseado em, outros <i>softwares open-source</i>, pelo que possibilita a sua combinação, em vez de haver a restrição a um produto ou vendedor específico.</p>	<p><b>Imaturidade</b> – muitas das ferramentas <i>open-source</i> resultam de meros exercícios académicos ou de projetos de pequena escala, pelo que poderão não responder às necessidades de uma empresa;</p> <p><b>Suporte</b> - não há garantia de suporte e não é uma prioridade deste tipo de comunidades a disponibilização de manuais e tutoriais extensos;</p> <p><b>Custos de investimento</b> – a empresa é a responsável pelos custos associados a atividades de suporte;</p> <p><b>Questões de propriedade</b> – não é estabelecida legalmente a obrigatoriedade de partilhar as correções e melhorias, pelo que pode haver quem se aproveite desse facto para cobrar por produtos baseados neste tipo de <i>software</i>.</p>

Fonte: (Chester, 2006)

Da análise da Tabela 6, conclui-se que o *software open-source* é sem dúvida uma hipótese a considerar devido às vantagens claras que apresenta. No entanto, há que ponderar todas as variáveis pois, em algumas situações, a possibilidade de poupança poderá ser ilusória.

Segundo um estudo realizado pela consultora *Accenture PLC* em agosto de 2010, a executivos de 300 organizações dos Estados Unidos e Reino Unido, 50% dos inquiridos responderam já estarem totalmente comprometidos com o uso deste tipo de *software*, enquanto 28% assumiram ainda estar em fase de experimentação e 69% manifestaram a intenção de aumentar os seus investimentos a este nível. Quando interrogados acerca dos principais benefícios do *open-source*, os mais citados foram a qualidade (76%), a fiabilidade (71%), a segurança (70%) e só depois a redução dos custos totais (50%) (Collett, 2010).

Nagy, Yassin & Bhattacharjee (2010) debruçam-se sobre algumas das barreiras identificadas na adoção deste tipo de *software* e propõem a solução para cada uma delas, tal como se pode ver na Tabela 7.

**Tabela 7** – Barreiras de adoção de *software open-source* e soluções propostas

<b>Barreira</b>	<b>Descrição</b>	<b>Solução proposta</b>
<b>Barreiras de conhecimento</b>	Desconhecimento da existência de <i>software</i> relevante, do conhecimento técnico necessário para implementá-lo e utilizá-lo, ou do conhecimento do negócio para sua customização	Acompanhar o aparecimento de novas aplicações, formar o quadro interno, subcontratar a implementação e manutenção do sistema
<b>Integração de aplicações</b>	Falta de capacidade de conexão com os sistemas já existentes	Utilizar soluções <i>middleware</i> (programa de computador que faz a mediação entre <i>software</i> e demais aplicações)
<b>Variações de código</b>	O <i>software open-source</i> é trabalhado por diferentes grupos e pode não haver integração entre eles ou com outras aplicações	Manter um conjunto de <i>standards</i> , que os programadores podem usar para criar e melhorar o código <i>open-source</i> , regulados por organismos competentes
<b>Custos irrecuperáveis</b>	Investimentos anteriores em <i>software</i> proprietário	Considerar a adoção de <i>software open-source</i> em áreas em que não exista <i>software</i> proprietário  Comparar os custos de manter <i>software</i> proprietário <i>versus software open-source</i>
<b>Imaturidade tecnológica</b>	Desenvolvimento não profissional com consideráveis variações a nível do suporte disponível	Modelos de maturidade para <i>software open-source</i> e avaliação de casos de estudo de forma independente

Fonte: Nagy, Yassin, & Bhattacharjee (2010)

Estudadas as principais diferenças entre os dois tipos de *software*, segue-se a apresentação dos resultados de uma pesquisa efetuada com o objetivo de identificar algumas tecnologias disponíveis no mercado, suscetíveis de serem utilizadas nesta fase de um projeto de desmaterialização de processos.

#### **4.3.1. Software de apoio à desmaterialização de processos**

No âmbito do estudo, achou-se pertinente a análise de algumas das soluções existentes para as duas categorias (*software* proprietário e *software open-source*) e posterior comparação, com vista a averiguar se na realidade o *software open-source* se apresenta como uma alternativa vantajosa no que diz respeito à implementação deste tipo de sistemas. A Tabela 8 exhibe as diferentes soluções e sua correspondência aos critérios assinalados. O conjunto de critérios reunido baseou-se exclusivamente na informação disponibilizada nos respetivos *websites*, pelo que poderão não estar lá explícitas todas as funcionalidades do *software*, apenas as mais importantes e distintivas.

Tabela 8 – *Software* de apoio à desmaterialização de processos

<i>Software</i>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
<b>Tipo de <i>software</i></b>								
Proprietário	x	x	x					
<i>Open-source</i>				x	x	x	x	x
<b>Funcionalidades</b>								
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	
<i>Software</i> 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

[4] Activiti

[7] iPortalDoc

[2] FileDoc

[5] Alfresco

[8] ProcessMaker

[3] RunMyProcess

[6] BonitaOpenSolution

Da análise da Tabela 8, conclui-se que algumas das soluções apresentadas dão maior importância às funcionalidades direcionadas para a gestão de *workflow*, enquanto outras promovem características mais relacionadas à gestão documental, como acontece nos casos *FileDoc* e *iPortalDoc*. De uma forma geral, e como seria de esperar, o *software* proprietário apresenta um conjunto de funcionalidades mais completo. No entanto, e atendendo às vantagens do *software open-source* enunciadas na secção precedente, não é de menosprezar o leque de características que estes oferecem, nomeadamente o *Activiti* e o *Bonita Open Solution*. Deste modo, poderão ser uma alternativa recomendável para as organizações de menor dimensão ou para aquelas que pretendam fazer uma primeira abordagem à desmaterialização de processos, testando a sua utilização num conjunto restrito de processos.

Ainda há que mencionar um outro fator preponderante para a escolha de determinado *software*: a sua usabilidade. Neste sentido, uma avaliação pode ser realizada com a análise das interfaces com o utilizador final, tentando perceber em que medida estas são *user friendly*, por exemplo através de uma versão de demonstração, disponibilizada pela maioria dos fornecedores de aplicações. Também é possível proceder a uma análise mais rigorosa, uma vez que existem vários métodos descritos para a realização de testes de usabilidade,

nomeadamente uma norma ISO (9241-11) que fornece linhas orientadoras para a sua medição.

No âmbito da comparação efetuada, embora o critério usabilidade não esteja presente, aquando da seleção do *software* teve-se em atenção este parâmetro através da consulta de imagens das interfaces ou alguns vídeos promocionais que se encontravam disponíveis nos *websites* visitados. No entanto, entende-se que para aferir a usabilidade de um *software* é necessário um contacto direto com este, tal como foi defendido anteriormente.

Na Tabela 9, apresentam-se algumas das entidades que utilizam cada uma das soluções que foram objeto de comparação, exceto o *software Activiti*, para o qual não se encontrou informação acerca dos seus clientes.

**Tabela 9** – Empresas que utilizam cada uma soluções apresentadas

<i>Software</i>	<b>Clientes</b>
<b>Appian</b>	Amazon.com Nokia Siemens Networks U.S. Marine Corps
<b>FileDoc</b>	Instituto de Defesa Nacional Fertagus-Travessia Tejo, Transportes SA Suma-Serviços Urbanos e Meio Ambiente SA
<b>RunMyProcess</b>	Toyota Material Handling Europe The University of Georgia Euromaster
<b>Alfresco</b>	Air Force Cisco Harvard Business School Publishing
<b>Bonita Open Solution</b>	BBVA Solvay La Redoute
<b>iPortalDoc</b>	Efacec Centro Hospitalar do Porto Ordem dos Arquitetos
<b>ProcessMaker</b>	The University of Melbourne Lakozy Toyota BBVA Prevision AFP

Concluída a atividade de seleção do *software* a utilizar na implementação, é possível passar à parametrização e introdução dos processos, definidos previamente, na ferramenta escolhida.

#### 4.4. Transição

Para terminar o ciclo, considera-se a existência de uma fase de transição, aquela em que o sistema, que está pronto a ser usado pelo utilizador final, é introduzido no ambiente de trabalho. Durante a adaptação deve ser prestada toda a assistência necessária aos utilizadores, de modo a que estes consigam tirar o melhor partido da nova ferramenta e não tenham a perceção da existência de quaisquer obstáculos à realização do seu trabalho. Porventura, também se poderá achar pertinente a administração de algumas sessões de formação.

Esta altura é crucial pois de certa forma é ela que vai ditar se o projeto foi concluído ou não com sucesso. De nada serve todo o trabalho efetuado previamente se depois não houver uma boa aceitação por parte do utilizador final.

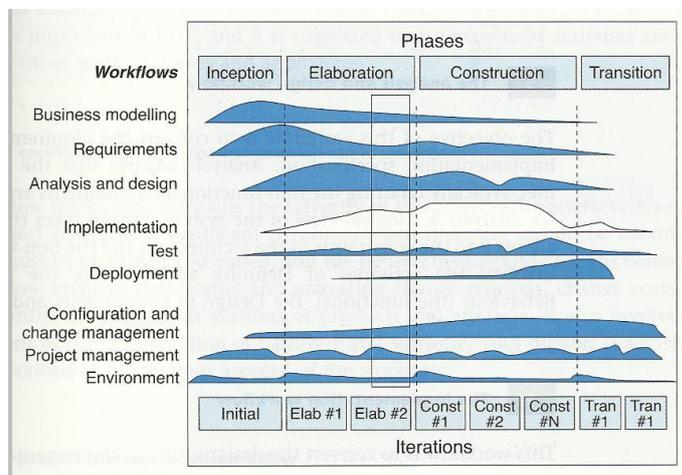
#### 4.5. As fases da desmaterialização de processos e a metodologia RUP (*Rational Unified Process*)

Tal como já foi referido no início deste capítulo, as fases atribuídas a um projeto de desmaterialização de processos são similares à maioria das metodologias existentes para o desenvolvimento de sistemas de informação. Neste âmbito, destaca-se uma grande semelhança com o *Rational Unified Process* (RUP).

Avison & Fitzgerald (2003) referem-se ao RUP como uma metodologia orientada a objetos, que descreve o processo que suporta todo o ciclo de vida de desenvolvimento de *software*, criado pela *Rational Software Corporation* e posteriormente adquirido pela IBM. Este contempla a utilização da linguagem de modelação UML (*Unified Modeling Language*) e é descrito como iterativo e incremental, uma vez que ao longo do processo os requisitos vão sendo melhor entendidos e poderão sofrer alterações, originando iterações incrementais, que ajudam à minimização do risco e aumento da probabilidade de sucesso do projeto.

O desenvolvimento de um projeto é composto por vários ciclos, cada qual integrando quatro fases, representativas da dimensão temporal: conceção, elaboração, construção e transição. Por sua vez, cada fase é composta por um número de iterações que envolvem todos os principais *workflows* (modelo de negócio, requisitos, análise e design, implementação, teste, implantação, configuração e gestão da mudança, gestão do projeto e,

por fim, ambiente), entendidos neste caso como sequências de atividades que produzem um resultado com valor visível. A Figura 7 representa a estrutura do RUP, indicando a importância relativa de cada fase em cada um dos *workflows* (Avison & Fitzgerald, 2003).



**Figura 7** – Estrutura do RUP

Fonte: Avison & Fitzgerald (2003)

Deste modo, considera-se que as fases de um projeto de desmaterialização de processos são caracterizadas igualmente por várias iterações, na perspetiva de que é sempre possível trabalhar no sentido da melhoria contínua do sistema em desenvolvimento.

Também como já foi referido no início deste capítulo, sentiu-se a necessidade de fazer algumas adaptações relativamente ao desenvolvimento de sistemas de informação devido à natureza do tipo de projeto em estudo, pelo que não se contemplam os *workflows* que dizem respeito à implementação e teste, que são assim substituídos pela escolha do *software* e *hardware* e pela parametrização.

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

Com esta parte, dedicada à revisão da literatura, pretendeu-se, em primeiro lugar, fornecer uma visão do que a desmaterialização de processos pode representar para as organizações e o que a caracteriza, com a apresentação de conceitos relevantes para o entendimento da temática e do contexto em que se desenvolve. É de salientar a importância da compreensão do funcionamento dos sistemas de gestão de *workflow*, da sua distinção face ao conceito de gestão eletrónica de documentos e do reconhecimento das mais-valias que poderão resultar de um esforço de reengenharia de processos.

Para além disso, a revisão também se debruçou sobre aspetos mais diretamente relacionados com a operacionalização da desmaterialização de processos, ou seja, as características associadas a projetos desta natureza, particularmente os seus FCS, fases e ferramentas de apoio.

De toda a informação apresentada ao longo desta parte, imprescindível para a melhor compreensão e análise crítica da componente prática que se segue, destacam-se as várias tabelas apresentadas ao longo dos diferentes capítulos, através das quais se procuraram sintetizar os contributos de diversos autores relativamente aos assuntos abordados, nomeadamente no que se refere às vantagens, desvantagens e FCS da desmaterialização de processos. Para além disso, é de referir ainda o estudo comparativo das funcionalidades de algumas tecnologias existentes no mercado e que contemplou *softwares* do tipo proprietário e *open-source*, com o intuito de evidenciar as potencialidades de aplicação do último tipo a projetos desenvolvidos no âmbito da desmaterialização de processos.



# **PARTE III**

**COMPONENTE PRÁTICA**



## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A terceira parte deste documento tem como propósito expor o trabalho prático levado a cabo no âmbito do presente projeto. Numa primeira instância, realizou-se um trabalho de *benchmarking*, de modo a conhecer duas realidades diferentes de projetos de desmaterialização de processos, em dois municípios da região centro e, assim, verificar a aplicabilidade de alguns dos conceitos encontrados na literatura. Posteriormente, com base nesse estudo, avançou-se para uma experiência-piloto de desmaterialização de processos numa intuição de ensino superior.

Todos estes casos têm em comum o facto de serem instituições públicas, pelo que se crê que possam ser retiradas algumas ilações dos primeiros, nomeadamente através da observação e recolha das melhores práticas, para seguidamente se considerarem na experiência a decorrer com o projeto-piloto.

De acordo com a classificação apresentada na secção 2.2.2. para os sistemas de *workflow*, a categoria que mais se enquadra dentro deste tipo de instituições será certamente a que diz respeito aos *workflows* administrativos, uma vez que todas incluem processos previsíveis e repetitivos e as tarefas são essencialmente realizadas por pessoas, que são notificadas do trabalho que lhes está atribuído. De qualquer forma, é possível que coexistam outros tipos de *workflow*, nomeadamente para o tratamento de questões mais pontuais.

Esta componente encontra-se dividida em duas partes principais, a primeira referente ao trabalho de *benchmarking* no sentido de identificar FCS, a segunda diz respeito ao projeto-piloto de desmaterialização de processos, com recurso a tecnologias *open-source*, levado a cabo num departamento de uma instituição de ensino superior.



## **CAPÍTULO 2 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO COM BASE EM CASOS REAIS**

### **2. 1. Objetivos**

Neste capítulo descreve-se um estudo levado a cabo junto de dois municípios da administração pública com experiência em projetos de desmaterialização de processos, no sentido de perceber alguns fatores que podem constituir elementos facilitadores à implementação daquele tipo de projetos.

Com este estudo, pretende-se, numa perspetiva de *benchmarking*, fazer o levantamento das melhores práticas, de forma a serem consideradas na execução de um projeto de desmaterialização de processos numa instituição de ensino superior, visto que todas estas entidades possuem em comum o facto de se tratar de instituições públicas. Segue-se a descrição da metodologia adotada para este estudo.

### **2. 2. Metodologia**

Na seleção dos dois Municípios a estudar cujos casos fazem parte do presente estudo exploratório, procurou-se contemplar dois cenários diferentes em termos de resultados com a implementação de projetos de desmaterialização, embora em contextos de aplicação iguais – Autarquias Locais.

A primeira entidade, designada ao longo deste trabalho como o Município 1, foi escolhida por se conhecer a existência de algumas dificuldades no avanço do projeto de desmaterialização de processos, que se iniciou em 2008 mas que ainda se encontra numa fase inicial, não tendo grande progresso até à data. Na tentativa de melhor compreender as razões que estiveram na origem de tal ‘bloqueio’, agendou-se uma entrevista com um elemento que participou no arranque do projeto e que relatou a sua experiência nesta temática, mais concretamente em relação à área de Obras Particulares, com que lida com maior proximidade, assinalando ser aquela que carece de uma intervenção mais urgente em termos de desmaterialização.

Relativamente à segunda entidade, aqui designada por Município 2, esta surgiu como um caso de referência nesta área, reconhecida por muitos parceiros como um exemplo de

sucesso de um projeto de desmaterialização de processos. É um dos municípios onde se constata avanços significativos na área, daí a importância da realização desta visita. O elemento contactado para ser entrevistado foi a responsável pela modernização administrativa e pelo desenho da maioria dos processos da organização, uma vez que já trabalha no local há várias décadas e possui um conhecimento profundo dos processos. Começou por relatar vários aspetos do projeto, apresentou as principais funcionalidades do sistema no seu posto de trabalho e conduziu uma visita a outros departamentos, onde alguns colaboradores fizeram pequenas demonstrações da sua utilização.

A recolha da informação pretendida para a análise dos dois casos, numa base de estudo exploratório, foi possível através da realização de duas entrevistas semiestruturadas, que decorreram num ambiente informal, complementadas com dados recolhidos durante a visita no local. Inicialmente preparou-se um guião com algumas perguntas orientadoras, baseadas no conhecimento apreendido da revisão da literatura. Este guião foi aplicado no Município 1, sendo que, pelo facto de o processo de desmaterialização ter sido interrompido numa fase preliminar, apenas parte das questões foram possíveis de ser colocadas. Com base na experiência do Município 1, o guião foi melhorado para posteriormente ser aplicado no Município 2. Nesta fase, sofreu mais algumas alterações, incluindo agora um conjunto de questões que procuram obter dados sobre todas as fases do projeto, desde a identificação da necessidade até ao funcionamento do sistema após a implementação. A última versão deste guião pode ser consultada na parte final deste documento (Anexo I).

Os principais resultados obtidos com base no estudo de *benchmarking* efetuado junto aos dois municípios referidos serão de seguida apresentados, numa base comparativa, sempre que os dados assim o permitirem.

### **2. 3. Resultados e discussão**

Nesta secção começam-se por abordar as necessidades que estiveram na origem do projeto de desmaterialização dos processos e, conseqüentemente, constituíram elementos motivadores por parte dos Municípios estudados. Faz-se ainda uma referência aos benefícios percebidos, finda a implementação do sistema, obtendo-se assim, com base nestes dois casos reais, uma visão pré e pós desmaterialização de processos.

De uma análise comparativa, foi possível perceber os principais fatores que constituíram elementos facilitadores, ou bloqueadores, ao andamento e progressão do projeto. Como tal, estes dois casos serão analisados à luz dos fatores críticos de sucesso (FCS) encontrados na literatura. Neste sentido e embora não se tenham reconhecido todos os FCS na prática, identificaram-se algumas evidências no que diz respeito à cultura, liderança, envolvimento dos colaboradores, equipa do projeto, *budget*, escolha de *software* e *hardware*, uso eficaz da tecnologia adquirida e integração com os sistemas existentes.

### **2.3.1. Problemas identificados que estiveram na origem do projeto**

De uma forma geral, um dos processos prioritários que os Municípios definem para iniciar um projeto de desmaterialização de processos é o Arquivo de Obras. Estes processos geralmente envolvem um grande volume de documentação, criada em alturas distintas e por vezes associada a diferentes pessoas, ainda que respeitante ao mesmo local. No caso do Município 1, o arquivo está distribuído por diversos locais e nem sempre está organizado segundo os mesmos critérios (num dos locais os documentos estão armazenados por datas, em outros por freguesias e ordem alfabética), o que dificulta em muito a pesquisa de informação relativa a um dado processo. Com base no cenário verificado, identifica-se portanto a necessidade de ter toda esta informação agregada e facilmente acessível.

Para além disso, em determinadas situações, parte dos processos encontram-se em formato digital, armazenados em CD, não existindo nenhum arquivo para o efeito, pelo que os documentos neste formato encontram-se igualmente desorganizados e guardados no meio da outra documentação em papel. Ocasionalmente, já se verificou a ocorrência de danos em alguns destes CDs devido ao desconhecimento da sua presença, tendo como consequência imediata a perda de dados.

De referir ainda que, neste momento, o município enfrenta um problema de falta de espaço físico para arquivo (estão a utilizar outros espaços que não estão preparados para o efeito), identificando-se consequentemente a necessidade de fazer um levantamento dos processos de obras particulares e respetiva triagem, no sentido de resolver parcialmente o problema de espaço através da ativação do arquivo morto.

Relativamente ao Município 2, ao longo da entrevista não foram referidos de forma específica quaisquer problemas reais que carecessem de uma resolução imediata e que

tivessem estado na origem da implementação da desmaterialização de processos no local. No entanto, a procura constante por soluções de otimização dos processos, com vista à modernização dos serviços prestados, foi talvez uma das razões que motivou os decisores para a implementação de tal solução.

### **2.3.2. Benefícios percecionados após a implementação**

No que diz respeito aos benefícios percecionadas após a implementação, não é possível retirar nenhuma conclusão no caso do Município 1, uma vez que o projeto não foi concluído.

Já no caso do Município 2 o sucesso do sistema implementado reflete-se em inúmeras vantagens. Quando questionada acerca dos benefícios quantificáveis resultantes da implementação da desmaterialização de processos na autarquia, a entrevistada mencionou em primeiro lugar o facto de com isso se ter criado o hábito de fazer orçamentos antecipadamente, em vez de dar conta dos custos no final de uma atividade, o que permite um maior controlo dos custos.

O atendimento ao munícipe também melhorou substancialmente, registando-se o fim das reclamações relativas a Obras Particulares e uma taxa de satisfação com o serviço do Gabinete de Atendimento ao Munícipe superior a 90%, apurada através da realização de inquéritos telefónicos. Para tal contribui a diminuição do tempo de espera e a aposta num atendimento mais personalizado, uma vez que no momento de triagem é registado o nome do munícipe e o assunto que pretende tratar, dispensando-se o sistema de senhas numeradas (a pessoa é chamada pelo seu nome e o funcionário já sabe previamente o caso que vai atender).

O funcionamento atual possibilita um maior controlo das atividades realizadas pelos diferentes colaboradores, incluindo as chefias e o acompanhamento da evolução dos casos pelo circuito, nomeadamente proceder a uma monitorização visual dos processos, isto é, visualizar no desenho do circuito o estado do processo, as etapas pelas quais já passou e as que ainda tem pela frente.

Como seria de esperar, a redução da produção de documentos em papel é outra das vantagens indicadas. De momento só se imprimem os documentos estritamente necessários, como as respostas que têm de ser enviadas ao munícipe. Na realização de

reuniões não se recorre à utilização de documentos em formato papel, tudo é tratado com recurso ao sistema. É de referir ainda que este poderá ser acedido a partir de qualquer localização geográfica, tendo apenas como requisito um dispositivo com ligação à internet.

Por fim, os colaboradores podem fazer uma melhor gestão das tarefas que têm para realizar (o *deadline* mínimo é de 2 dias, raramente recebem tarefas para o dia seguinte), podendo com esta medida gerir o seu próprio trabalho, ao ponto de se poderem ausentar em determinado dia, sem que isso conduza a atrasos nos processos pendentes.

### **2.3.3. Fatores críticos de sucesso identificados**

Segue-se a análise dos dois casos em estudo, sob o ponto de vista de alguns dos FCS encontrados na literatura.

#### **– *Cultura***

No que diz respeito à cultura vivida em cada um dos municípios, no primeiro caso denotou-se a existência de alguma falta de comunicação e coordenação entre os diferentes departamentos, que contrasta com a grande abertura demonstrada pela grande maioria dos colaboradores do Município 2 em aceitar as mudanças que um projeto deste tipo implicam nos hábitos de trabalho, nomeadamente a existência de um maior controlo sobre todas as atividades. É importante que haja essa cultura recetiva a novas situações, uma vez que a implementação da desmaterialização de processos, tal como já foi supramencionado, traz consigo muitas vezes a necessidade de uma reengenharia dos processos existentes e, portanto, é de esperar que ocorra uma mudança significativa para que seja possível verificar um impacto positivo na performance da organização, como ocorreu no caso do Município 2.

#### **– *Liderança***

Relativamente ao fator crítico de sucesso “Liderança”, verificou-se que no caso do Município 1, o projeto para a desmaterialização dos processos de obras particulares foi iniciado em 2008 por iniciativa de um dos elementos do executivo municipal. No entanto, com a sua saída da instituição, o projeto acabou por ser colocado de lado, uma vez que, segundo a entrevistada, a motivação para a continuidade do projeto não foi herdada pelos novos elementos. Isto possivelmente ocorreu porque não estão a

par das necessidades reais dos funcionários, preocupando-se mais com os resultados visíveis e desvalorizando todo o trabalho e tempo que implica uma primeira fase de levantamento de toda a informação, essencial para o sucesso da implementação.

No Município 2, antes do início do projeto de desmaterialização de processos, a organização já se encontrava a trabalhar para a certificação de qualidade de acordo com a norma ISO 9001, numa primeira instância visando apenas as divisões de atendimento e as obras particulares. No entanto, a entrada em funções de um novo presidente, há cerca de seis anos, veio impulsionar o projeto estendendo-o às outras divisões, exceto às atividades relacionadas diretamente com a presidência, onde se torna mais difícil a definição de circuitos no sentido de se criarem os respetivos fluxogramas.

Nessa mesma altura, decidiu-se iniciar o projeto de desmaterialização de processos, apoiado no processo que decorria para certificação de qualidade, já que parte do trabalho relacionado com a definição de circuitos e respetiva criação de fluxogramas necessários para a caracterização dos fluxos do manual de qualidade constituíam também *inputs* importantes para o projeto de desmaterialização de processos.

– ***Envolvimento dos colaboradores***

Ao contrário do que acontece no Município 1, no Município 2 é evidente o envolvimento dos seus colaboradores no projeto, em estreita cooperação com a empresa fornecedora do *software*. Como prova disso, pode salientar-se a organização das primeiras Jornadas da Modernização Administrativa em 2008, que decorreram durante dois dias em que se realizaram várias apresentações sobre a temática e que foram divididas entre vários colaboradores da empresa fornecedora de *software* e do município (um de cada departamento). Segundo a entrevistada, a preparação deste evento permitiu fortalecer ainda mais o espírito de grupo.

Para além dos técnicos da empresa de *software*, também os funcionários do departamento de informática deste município têm desempenhado um papel que em muito contribui para o sucesso do sistema implementado. A título de exemplo, são marcados periodicamente horários de atendimento nos quais estes funcionários estão

disponíveis para responder às dúvidas que possam existir da parte dos restantes colegas.

Ainda são realizadas com alguma regularidade reuniões (geralmente quinzenais) com representantes dos vários serviços. Esta é uma oportunidade para os funcionários do Gabinete de Apoio ao Município, que lidam com casos multidisciplinares, apresentarem algumas situações que atenderam, e promover uma discussão entre todos acerca de possíveis alterações nos circuitos existentes. A implementação dessas alterações fica a cargo de uma pessoa responsável pela tarefa.

– ***Equipa multidisciplinar***

No Município 1 não existe qualquer equipa ou coordenador nomeados oficialmente para o projeto de desmaterialização de processos, pelo que se torna difícil avançar com a sua execução e sensibilização dos restantes colaboradores para a questão.

Do lado oposto, a entrevistada do Município 2 destaca a importância do grande envolvimento do Presidente no projeto, a presença constante dos técnicos da empresa fornecedora do *software*, bem como a abertura demonstrada por todos os colaboradores do município para cooperar ao longo de todo o processo.

– ***Budget***

No primeiro caso, ao adquirir o módulo correspondente ao Sistema de Processos de Obras (SPO) que integra o *Enterprise Resource Planning* (ERP), o município não contemplou o capital necessário à aquisição de *hardware*, como por exemplo, aquele que é necessário para a digitalização dos processos (o atendimento só dispõe de um *scanner* que digitaliza apenas as frentes de documentos em formato A4) ou para o aumento da capacidade de armazenamento de informação do sistema, visto que se tratam de processos alguns deles de grande dimensão.

Já no Município 2, contabilizou-se todo o investimento requerido numa fase inicial para a aquisição de *software* e de todo o *hardware* imprescindível ao funcionamento do sistema na sua plenitude.

– ***Escolha do software e hardware***

Em ambos os casos, a escolha do *software* a utilizar no âmbito do projeto de desmaterialização de processos não partiu de uma análise das possibilidades existentes no mercado. Os dois municípios optaram por adotar aquele que é disponibilizado pelas respetivas empresas já suas fornecedoras de *software*.

Para além disso, no Município 2 também se verificou que o bom relacionamento do Presidente com a empresa de *software* levou a que se estreitassem os laços já existentes, pelo que foi um elemento facilitador para o arranque do projeto. Estabeleceu-se uma parceria com o objetivo de permitir ao município tirar o máximo partido do *software* de que já dispunha e à empresa a possibilidade de realizar um projeto-piloto que abrangesse todas as áreas de atuação do seu cliente e que constituísse um modelo de referência para outras entidades.

– ***Uso eficaz da tecnologia adquirida***

Tal como já foi referido anteriormente, o Município 1 já possui um Sistema de Processos de Obras. No entanto, ainda existem alguns entraves para que este possa funcionar em pleno, nomeadamente os decorrentes da falta de capital para investir na aquisição do *hardware* necessário.

Atualmente, muita da informação gerada já é armazenada e pode ser consultada através do sistema, como por exemplo requerimentos e alvarás. Contudo, em algumas situações existem antecedentes e é necessária a consulta de documentos que se encontram em arquivo físico, pelo que um atendimento poderá demorar algum tempo devido à pesquisa em diferentes locais, uma vez que a informação não se encontra agregada. Isto gera um problema no atendimento ao cliente. Um dos critérios utilizados na avaliação dos funcionários é o número de atendimentos efetuados, pelo que o munícipe pode não ver a sua situação resolvida no momento se o funcionário não conseguir aceder à informação e tiver como prioridade a sua prestação na avaliação de desempenho.

Neste caso, verifica-se também a resistência por parte de alguns utilizadores, que insistem em fazer o tratamento da documentação em formato de papel, pelo que a informação no sistema poderá não estar completa (despachos, movimentos).

Por outro lado, no Município 2, atualmente, o sistema permite cobrir toda a organização. Os documentos que entram são digitalizados à entrada e é-lhes atribuído um número sequencial (não havendo uma preocupação com a sua classificação). Posteriormente, as informações reconhecidas pelo *software* OCR (*Optical Character Recognition*) são validadas e o documento é reencaminhado para o seu destinatário. Neste âmbito, considera-se a existência de grupos de utilizadores ou utilizadores individuais. Ou seja, pode-se optar por enviar para um conjunto de destinatários que pertencem ao mesmo subgrupo (p.e. todos os vereadores) ou a um em específico.

Ao longo do circuito, poderão ser emitidos vários despachos pelos vários intervenientes acompanhados por um carimbo (assinatura e data de alteração). Em alguns documentos mais importantes, há a obrigatoriedade de proceder à sua assinatura com o cartão de cidadão. Para além disso, poderão ser anexados outros documentos a um processo. Toda a circulação interna de documentos é realizada em formato digital.

No final do circuito, poderá ser necessário redigir um ofício, que terá de ser impresso e remetido por correio para o destinatário. Já existe a possibilidade do munícipe se registar no *website* da Câmara Municipal e através daí acompanhar a evolução do seu processo e consultar o tempo previsto até que obtenha uma resposta. No entanto, foi referido pela entrevistada haver ainda uma fraca adesão a este serviço.

Semanalmente é publicada uma listagem dos casos cujos prazos foram ultrapassados, tendo os funcionários a possibilidade de regularizar a situação ou, caso não seja possível, justificá-la nos dois dias seguintes.

A um nível geral, pode considerar-se que o sistema é utilizado na sua plenitude, embora não se possa ignorar a existência de algumas situações indesejáveis como a “tentativa de fuga”, ou seja, o facto de o colaborador tentar resolver os casos pendentes tardiamente ou usar estratégias para ganhar mais tempo, como encaminhá-

los para si próprio. Neste contexto, a entrevistada defende a importância da existência de um sistema que não seja extremamente flexível a esse ponto, sendo importante a existência de prazos para cada tarefa (ao invés de um funcionamento *ad-hoc*). Para tentar travar estas ocorrências foi estabelecida a obrigatoriedade de carimbar os casos tratados e a divulgação daqueles cujos prazos foram ultrapassados passou a ser realizada aleatoriamente (antes era sempre feita no mesmo dia da semana). Deste modo, verifica-se que estes episódios mais particulares permitem um constante aperfeiçoamento do sistema.

– ***Integração com os sistemas existentes***

O ERP adquirido pelo Município 1 possui um outro módulo, o Sistema de Gestão Documental (SGD), que é aquele que assume maior destaque dentro da organização. É nele que são armazenados os documentos que dão entrada na secção de expediente e é feita a gestão de todo o seu ciclo de vida. Acontece que alguns dos documentos relacionados aos processos de obras particulares não conseguem ser acedidos através do SGD e têm que ser convertidos para SPO (Sistema de Processos de Obras). Deste modo, a pesquisa tem que ser efetuada nos dois sistemas utilizando, por exemplo o número de processo, pelo que se depreende a ausência de integração entre os módulos.

Da entrevista com a colaboradora do Município 2, denotou-se que existe uma preocupação com a perfeita integração deste sistema com os demais existentes, como forma de eliminar a repetição de tarefas e simplificar ao máximo a realização das várias atividades.

Ainda foi referido durante a entrevista que atualmente o município continua a manter uma relação muito próxima com a empresa de *software*, nomeadamente no que se refere ao acompanhamento do desenvolvimento de *software open-source*, visto que a sua utilização poderá ser uma mais-valia para a organização no que concerne à redução das despesas associadas a licenças.

A Tabela 10 apresenta de forma sucinta aquilo que foi supramencionado relativamente aos FCS identificados nos dois municípios e respetivas evidências encontradas.

Tabela 10 – Fatores críticos de sucesso e respetivas evidências retiradas dos casos em estudo

FCS	Evidências no Município 1	Evidências no Município 2
<b>Cultura aberta à mudança</b>	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>Liderança</b>	O projeto iniciou-se com um forte apoio de uma pessoa do executivo mas com a sua saída acabou por ser deixado de parte.	Foi o presidente quem teve a iniciativa para a implementação da desmaterialização de processos no município.
<b>Envolvimento dos colaboradores</b>	Não se verifica.	Regularmente, representantes de cada departamento debatem entre si a implementação de melhorias nos circuitos e é disponibilizado todo o apoio necessário por parte da equipa informática no esclarecimento de dúvidas.
<b>Equipa de projeto multidisciplinar</b>	Neste momento, 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 <i>software</i> e colaboração de funcionários dos vários departamentos.
<b>Budget</b>	Aquando da aquisição do SPO, não se considerou o capital necessário para a aquisição de <i>hardware</i> .	Para o investimento inicial, foram considerados os custos relativos à aquisição do <i>software</i> e <i>hardware</i> imprescindíveis para o funcionamento do sistema na sua plenitude.
<b>Escolha do <i>software</i> e <i>hardware</i></b>	O município já era cliente da empresa de <i>software</i> .	O município já era cliente da empresa de <i>software</i> .
<b>Uso eficaz da tecnologia adquirida</b>	As funcionalidades do sistema adquirido estão subaproveitadas, por falta de recursos e pela resistência de alguns colaboradores.	Há uma preocupação com o constante aperfeiçoamento do sistema, nomeadamente com a atualização do desenho dos processos, de forma a que este seja o mais funcional possível.
<b>Integração com os sistemas existentes</b>	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.

Em suma, relativamente ao Município 1, depreende-se a existência de uma cultura pouco centrada no espírito de colaboração interdepartamental, pelo que a implementação da desmaterialização de processos é encarada com uma certa desconfiança, quando combinada com uma liderança que não incentiva a execução do projeto. Transparece a ideia de que o desconhecimento acerca da matéria, o facto de não existir um coordenador e/ou equipa nomeados para o projeto, a inexistência da avaliação da relação custo-benefício e o uso ineficiente do *software* disponível foram fatores que contribuíram para o resultado do projeto, neste caso sem sucesso.

Por outro lado, no Município 2 os colaboradores mostram-se recetivos à mudança, motivados pelo espírito inovador e empreendedor do seu líder (o Presidente) e pelo papel ativo que são convidados a desempenhar ao longo de todo o processo de desmaterialização, que tem um carácter contínuo, na perspetiva de que se trabalha sempre no sentido da melhoria contínua do sistema implementado. O investimento realizado foi encarado do ponto de vista do retorno que pode ser obtido com o seu funcionamento em pleno. A parceria estabelecida com a empresa que se dedica ao desenvolvimento de sistemas de informação para autarquias soube ser alimentada, prolongando-se para além dos prazos estipulados para a execução do projeto.

Feita a comparação dos projetos de desmaterialização de processos destes dois municípios, com desfechos tão diferentes, pode dizer-se que os FCS foram tratados de forma diferente, com a exceção da escolha do *software* e *hardware*, cujo método foi igual nas duas situações, pelo que, de uma forma geral, todos terão tido impacto no seu (in)sucesso. No entanto, considera-se que os mais determinantes para a concretização do projeto do Município 2 foram a iniciativa e apoio constante da ‘Liderança’ e a preocupação com o ‘Envolvimento dos colaboradores’ ao longo de todo o processo, mesmo depois de se dar por terminada a implementação.

### **CAPÍTULO 3 - DESMATERIALIZAÇÃO DE PROCESSOS NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR COM RECURSO A TECNOLOGIAS *OPEN-SOURCE*: UMA EXPERIÊNCIA-PILOTO**

#### **3. 1. Objetivos e contextualização do problema**

Depois do estudo relativo à identificação de FCS levado a cabo em dois municípios da zona centro do país, com experiência em projetos de desmaterialização de processos, passou-se à realização de um projeto-piloto num departamento de uma instituição de ensino superior, como forma de testar o conceito de desmaterialização de processos, agora num contexto diferente.

No âmbito deste departamento, um dos objetivos traçados pelo Diretor, a concretizar num futuro próximo, é a desmaterialização dos processos do departamento. Com isto, pretende-se que toda a gestão dos processos e documentos, que lhes estejam associados, seja efetuada por um sistema de gestão de *workflow*, à semelhança do que já acontece no Município 2, visitado no âmbito deste estudo e cujo caso foi descrito anteriormente. Deste modo, o departamento poderá beneficiar de uma série de vantagens inerentes a este tipo de sistemas e que foram previamente identificadas na secção 2.3 do capítulo da revisão da literatura, de onde se destacam, por exemplo, a possibilidade de entregar imediatamente a informação necessária no local desejado, a eliminação de redundâncias e tarefas desnecessárias, a uniformização dos procedimentos e, conseqüentemente, a conclusão de tarefas mais facilmente. A poupança de tempo e de custos, a melhoria da qualidade dos processos e respetivos resultados, bem como a melhoria dos processos de auditoria e comunicação e colaboração entre as pessoas, são também alguns benefícios que se esperam com a desmaterialização dos processos neste departamento.

Embora o objetivo pretendido com o projeto esteja na desmaterialização total do departamento, neste estudo em particular optou-se por selecionar os processos prioritários e, como tal, foram esses os considerados no projeto-piloto de forma a testar o conceito e a exequibilidade da tecnologia adotada. Com esta experiência pretendia-se também

demonstrar de que forma a desmaterialização de processos pode responder às necessidades reais do departamento, tornando os seus processos mais eficientes e menos dependentes da circulação de papel e correio eletrónico, ao mesmo tempo que se clarificavam responsabilidades de cada interveniente nos processos/ tarefas. Neste sentido, um dos vários processos, considerado prioritário neste projeto, diz respeito à definição, acompanhamento e marcação de provas académicas, que atualmente envolve a troca de informação entre intervenientes das duas secretarias existentes no departamento, a Direção do Departamento e as Direções de Curso. Apesar de ser feito o estudo em torno de todo o processo, na fase da implementação, optou-se por considerar para esta primeira experiência apenas um dos subprocessos, uma vez que através dele já é possível testar vários aspetos dos sistemas de gestão de *workflow*, nomeadamente a delegação de tarefas a diferentes intervenientes, o estabelecimento de *deadlines* e a associação de documentos, que caracteriza a desmaterialização de processos.

O subprocesso selecionado tem como principal objetivo a nomeação de júris, para os trabalhos entregues numa determinada época de provas, e respetiva aprovação por parte do diretor do departamento. Inicialmente, toda a informação circulava por email, podendo, por diversas razões, não seguir o itinerário que seria esperado, o que provocaria alguma demora na conclusão do processo. Identificou-se assim a necessidade de ter um processo bem definido e sobretudo que cada interveniente saiba claramente o papel que desempenha, para que se evite que a informação percorra o circuito errado.

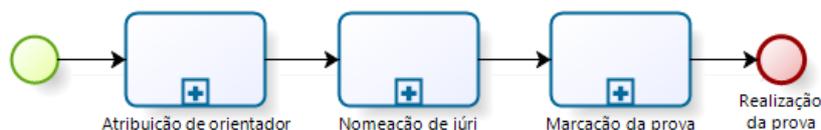
### **3. 2. Metodologia de desenvolvimento e principais resultados**

A metodologia seguida na realização do projeto-piloto teve em conta as várias fases identificadas no Capítulo 4 da revisão da literatura, pelo que, a sua descrição, bem como a apresentação dos principais resultados, serão em torno daquelas fases. Como o propósito deste trabalho passa, também, por testar as potencialidades da tecnologia *open-source* escolhida, efetua-se uma descrição mais detalhada da etapa do projeto correspondente à fase de ‘construção’, complementada com algumas informações acerca da escolha e estudo da tecnologia utilizada e apresentação das principais interfaces resultantes.

### 3.2.1. Estudos preliminares e levantamento de requisitos

Neste âmbito, considera-se que o estudo de *benchmarking*, cujos resultados foram apresentados no capítulo precedente, é parte integrante da fase de estudos preliminares, uma vez que promoveu a aprendizagem e permitiu retirar conclusões a considerar na realização desta experiência.

Quanto ao trabalho desenvolvido no departamento da instituição de ensino superior, inicialmente, achou-se pertinente avaliar os principais fluxos de informação e comunicação existentes de forma a identificar os processos candidatos à desmaterialização numa primeira fase, bem como detalhar as tarefas que os constituem. 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’), representado na Figura 8, foi estabelecido como um dos prioritários, sendo portanto com base nesse que irá ser descrita a presente experiência.



**Figura 8** – Processo de definição, acompanhamento e marcação de provas académicas dos alunos de mestrado

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 abertas. Com base na informação recolhida, definiram-se as principais tarefas e requisitos de cada um dos subprocessos.

O diagrama representado na Figura 9 mostra as principais funcionalidades para o processo de definição, acompanhamento e marcação de provas académicas dos alunos de mestrado que frequentam os cursos do departamento, sendo estas modelizadas de acordo com a notação UML, mais especificamente o diagrama de *Use-cases* (Booch, 2005). Os *use-cases* assinalados a cor azul correspondem ao subprocesso ‘Atribuição de orientador’, a cor amarela ao ‘Marcação de júri’ e a cor verde ao ‘Marcação da prova’.



Figura 9 – Diagrama de *Use-cases* do processo em estudo

### 3.2.2. Modelação

Após a definição dos subprocessos e levantamento dos principais requisitos, fez-se um esboço do desenho de cada um deles com recurso à notação BPMN. Este tipo de representação constitui, de facto, um elemento facilitador na comunicação entre as partes envolvidas na definição e validação dos requisitos, tal como já foi referido. Através da representação, os colaboradores conseguiram, num primeiro contacto, fazer rapidamente uma leitura dos modelos, e, através deles, esclarecer aspetos que ficaram menos claros numa primeira conversa, propondo alterações para a sua melhoria. Feitas as reformulações sugeridas, numa segunda reunião os modelos foram sujeitos a nova validação, obtendo-se o consenso geral. Segue-se uma breve descrição de cada um dos subprocessos que constituem o processo representado na Figura 8.

Em primeiro lugar surge o subprocesso ‘Atribuição de orientador’ que decorre no início de cada ano letivo. Cada aluno informa o Gabinete de Pós-Graduação acerca da empresa na qual pretende realizar o seu estágio curricular. Posteriormente, essa informação é transmitida à respetiva Direção de Curso que aprova ou não o estágio. Em caso negativo, é solicitada ao aluno a procura de uma nova empresa. Caso contrário, é autorizada ao Gabinete de Pós-Graduação a elaboração do protocolo de estágio, a ser enviado à empresa para assinatura. Por conseguinte, é também possível à Direção de Curso proceder à atribuição de orientadores. Este subprocesso termina com o envio dessa informação para o

Gabinete de Pós-Graduação e para a Secretaria Geral, que a deve introduzir no PACO, e o arquivo do protocolo assinado.

No final do ano letivo, depois de realizado o estágio curricular, em data estabelecida para o efeito, é efetuado o pedido de provas e a entrega da versão provisória do trabalho e da declaração de aceitação do orientador. Nesse momento, o Gabinete de Pós-Graduação inicia o subprocesso ‘Nomeação de júri’ com a introdução dos dados relativos ao trabalho entregue, seu autor e respetivo orientador, e envia o pedido de júri para a Direção do curso que o aluno frequenta. Esta decide acerca da admissibilidade do trabalho. Caso este não seja aceite, 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, sendo o caso dado por terminado. Caso contrário, é submetida uma proposta de constituição do júri, com indicação da data e hora da defesa, que será enviada para a Direção de Departamento. Por sua vez, o Diretor de Departamento analisa a proposta. Se esta não for aceite, é remetido um pedido de nova proposta de júri para a Direção de Curso. 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. Depois de assinado pela Direção de Departamento e homologado pela Reitoria, o ofício é arquivado e este subprocesso é dado por terminado com o pedido de documentação ao aluno (exemplares da versão final da tese e outros documentos).

Por fim, decorre o último subprocesso – ‘Marcação da prova’ - que se inicia com a receção dos documentos do aluno por parte do Gabinete de Pós-Graduação. Este é responsável pela entrega documentação ao júri e marcação da sala onde decorrerá a defesa. Quando estiver tudo confirmado, avisa o aluno e os SCIRP (Serviços de Comunicação, Imagem e Relações Públicas) para divulgação da prova e prepara a documentação (a pauta da unidade curricular e pré-ata). Depois da prova, trata da versão final da ata, solicita a assinatura e procede ao seu arquivo. Este subprocesso termina com o lançamento da nota por parte da Direção de Curso e com o envio de exemplares do trabalho e outros documentos para os Serviços Académicos e Biblioteca, que fica a cargo do Gabinete de Pós-Graduação.

Nas Figuras 10, 11 e 12 encontram-se os modelos utilizados para a representação dos três subprocessos supramencionados, desenhados com recurso a uma ferramenta que utiliza a notação BPMN – o *Bizagi Process Modeler*.

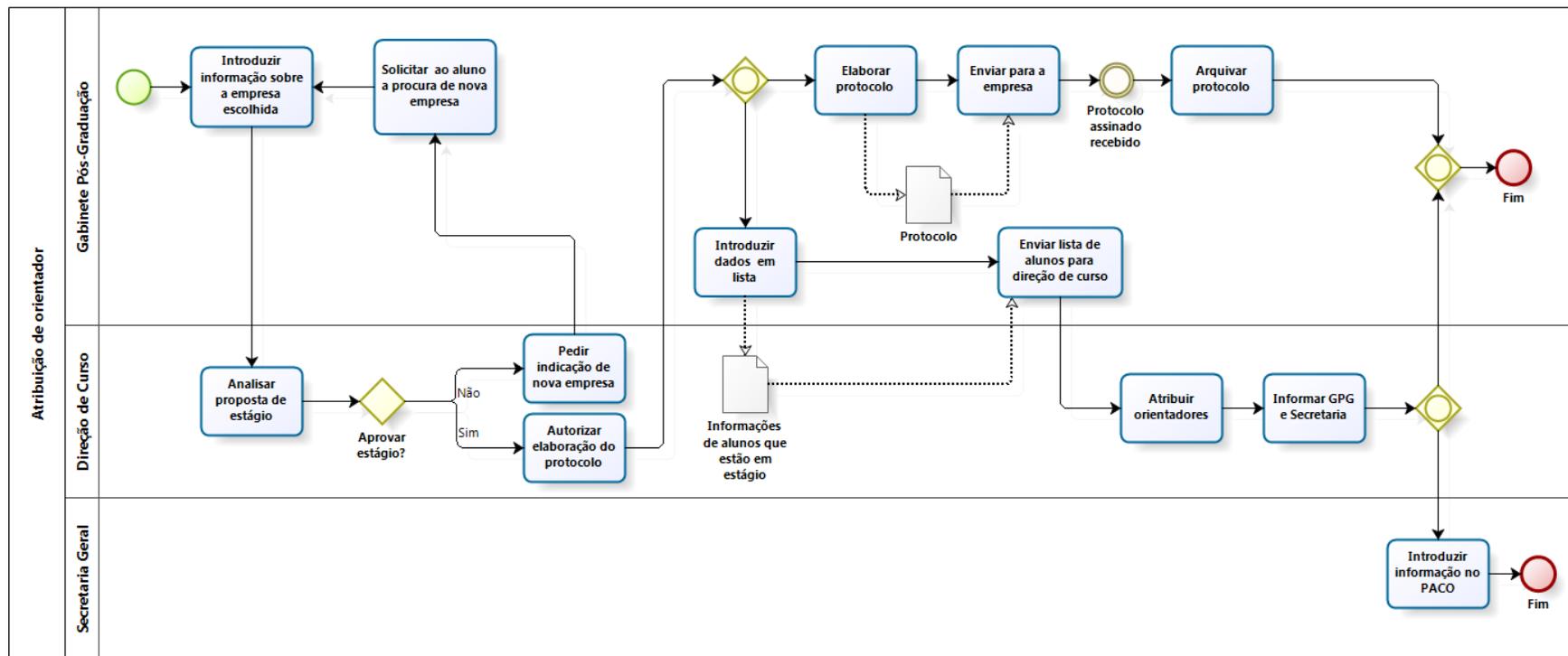
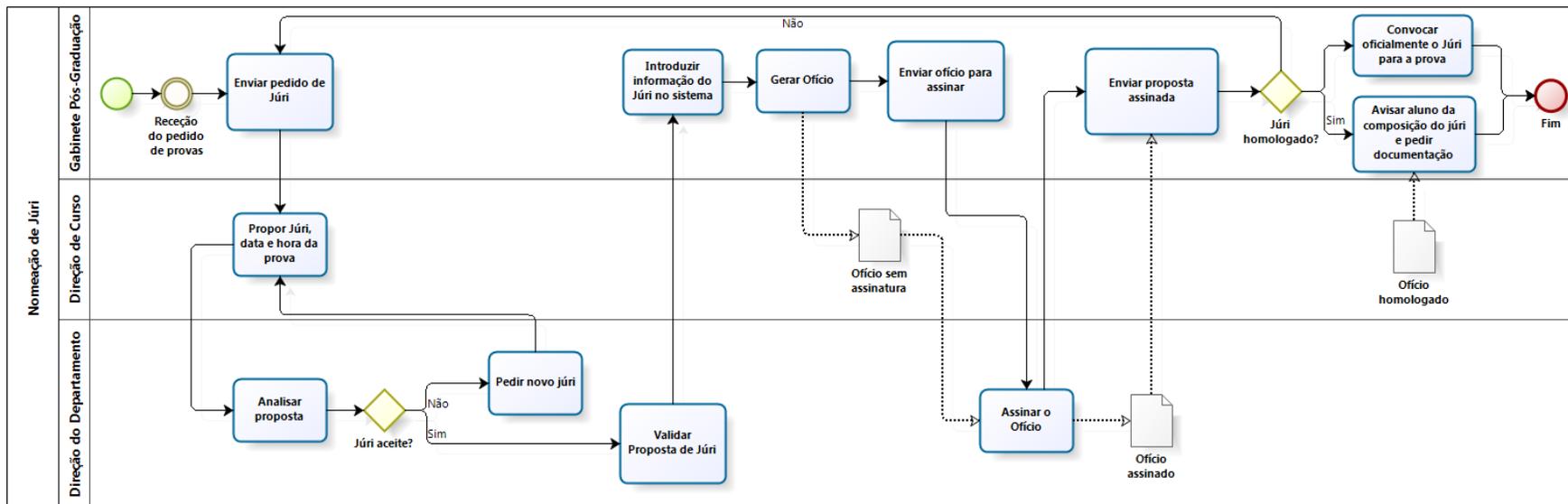


Figura 10 – Desenho do subprocesso ‘Atribuição de orientador’



**Figura 11** – Desenho do subprocesso ‘Nomeação de júri’

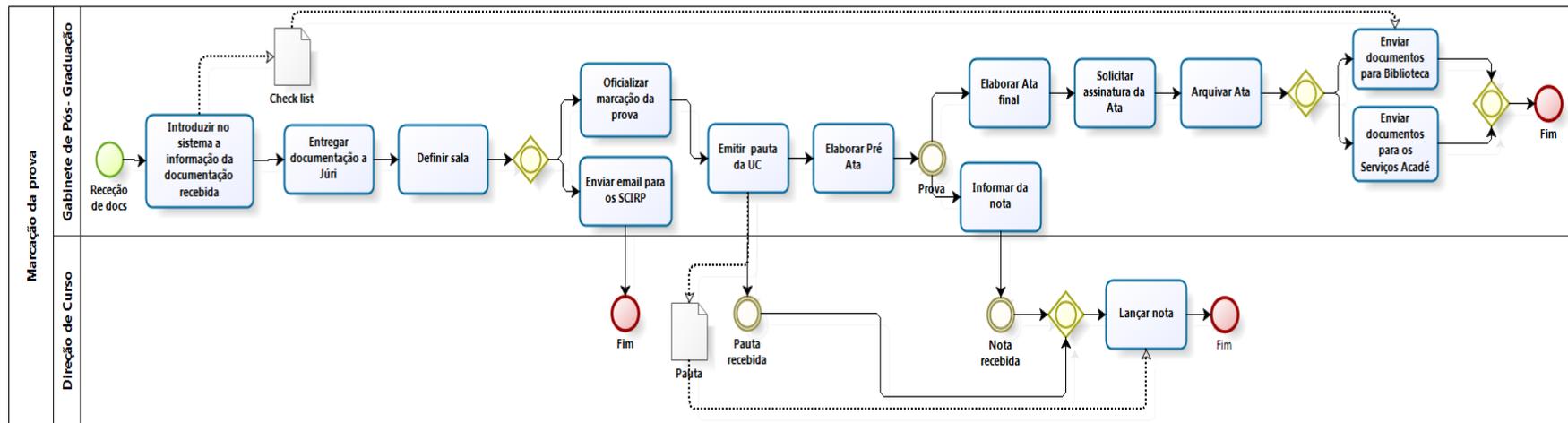


Figura 12 – Desenho do subprocesso ‘Marcação da prova’

### 3.2.3. Construção

Esta fase foi aquela em que se despendeu mais tempo, visto ser necessário proceder à seleção do *software* a utilizar e estudar as suas principais funcionalidades antes de passar à parametrização do processo selecionado.

A escolha do *software* foi realizada tendo por base a análise já efetuada das funcionalidades de várias soluções existentes no mercado, que poderão ser utilizadas no apoio à implementação da desmaterialização de processos.

Uma vez que um dos principais objetivos do estudo passava também por testar as potencialidades das soluções *open-source*, numa primeira instância, elegeram-se as opções relativas a este tipo de *software*, recorrendo à sua instalação gratuita. Este teste foi realizado nos casos do *Bonita Open Solution* e do *Process Maker*. Testou-se ainda, com base na versão de demonstração disponível no respetivo *website*, o *software Alfresco*.

Depois de estudadas as principais interfaces de cada uma das alternativas, optou-se pela escolha do *Bonita Open Solution* para aplicação ao caso prático, por ser aquele que aparenta ser o mais *user friendly*, com interfaces mais apelativas e intuitivas. A instalação do *software* e o acesso a toda a documentação é permitido com o registo gratuito no *website*. O facto de serem disponibilizados alguns exemplos de processos, permite que facilmente se explorem as várias áreas, nomeadamente para o desenho de processos (*Bonita Studio*), a construção de formulários (*Bonita Studio Form Builder*) ou as interfaces com o utilizador final e administrador (*User Experience*).

Numa primeira fase, antes de se passar para a implementação do caso prático, e como forma de explorar as principais funcionalidades do *BOS 5.6*, estudaram-se alguns dos tutoriais disponíveis *online*.

Para além de um tutorial introdutório, com algumas indicações para a instalação do *software* e exemplos muito simples para adaptação ao ambiente de trabalho do *BOS 5.6*, estão acessíveis outros três que abordam as principais funções, segundo três perspetivas diferentes, direcionadas para pessoas com diferentes papéis no projeto: o analista do negócio, o engenheiro de processo e o responsável pelo desenvolvimento da aplicação. Foi importante o acompanhamento destes tutoriais, como forma de obter uma visão transversal

do processo de implementação, ou seja, reconhecer quais as etapas indispensáveis para uma implementação eficaz e funcionalidades que lhes estão associadas.

Uma ferramenta muito útil para os utilizadores do *Bonita Studio*, sobretudo os mais inexperientes e menos à-vontade com o *software*, é o *User guidance* (Figura 13). Como a própria denominação sugere, este é um guia das várias funcionalidades, uma *checklist* que permite assinalar as tarefas, já ordenadas numa sequência lógica, à medida que estas vão sendo concluídas. A cada um dos elementos que a constituem, está associada uma pequena descrição da sua utilização e, se aplicável, as várias alternativas disponíveis para a sua configuração.

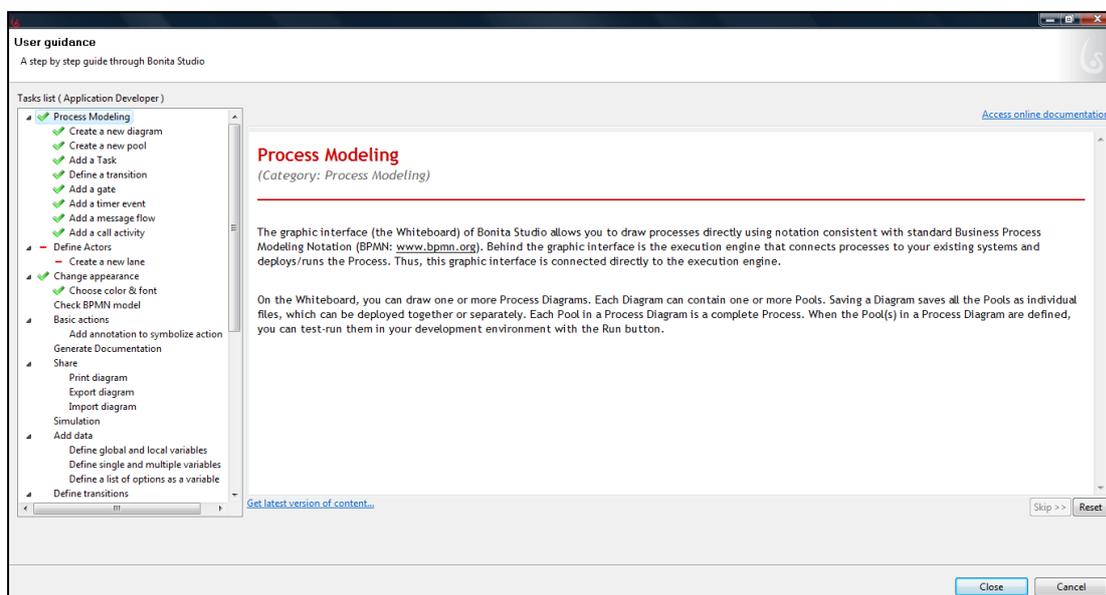


Figura 13 – *User guidance* do BOS 5.6

Entre as inúmeras funcionalidades que incorporam o *BOS 5.6*, destacam-se algumas que assumem uma maior importância na definição dos processos e que, por isso, influenciam mais diretamente o resultado final, fundamentalmente a sua exequibilidade, pelo que se deverá ter uma maior atenção na sua configuração.

De seguida, enunciam-se aquelas que foram consideradas as mais importantes, cada uma delas acompanhada de uma breve explicação.

– *Desenho do processo*

A primeira grande tarefa a realizar é inevitavelmente o desenho do processo, uma vez que é a partir dele que tudo o resto se vai definir. Para tal, o *BOS 5.6* disponibiliza uma barra lateral, com os elementos essenciais ao desenho de um processo em linguagem BPMN. Deste modo, é possível fazê-lo de uma forma simples no *Bonita Studio* (Figura 14), existindo também a possibilidade de importar um processo já desenhado no mesmo formato, visto que, como já foi mencionado, a BPMN é um *standard* adotado por vários *softwares* existentes atualmente no mercado.

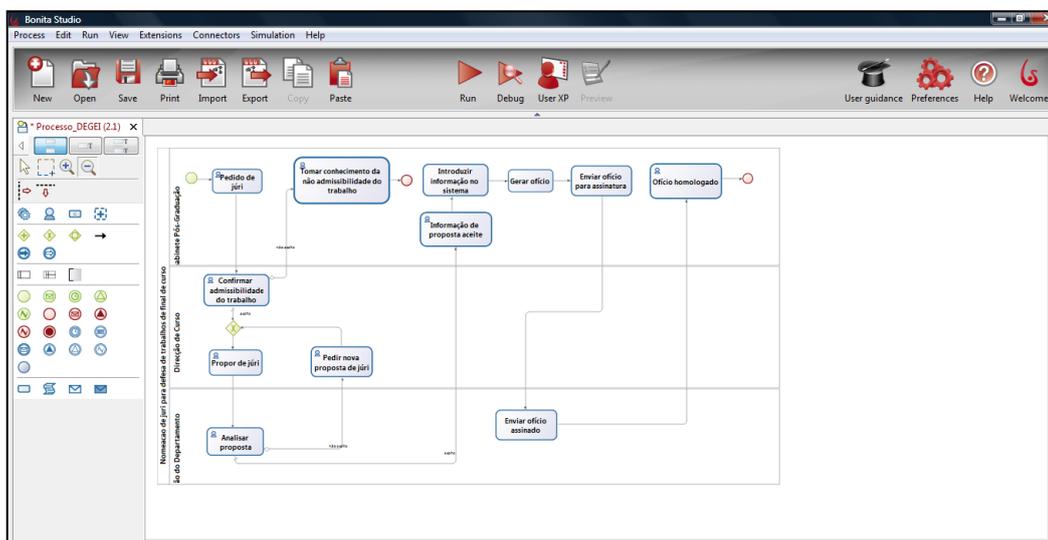


Figura 14 – *Bonita Studio*

A Figura 15 apresenta o modelo correspondente ao subprocesso considerado neste estudo, que tem como principal objetivo a nomeação de júris para os trabalhos entregues numa determinada época de provas, bem como a respetiva aprovação por parte do diretor do departamento. Este modelo é uma versão simplificada do apresentado na Figura 11, uma vez que neste caso só é necessária a representação das tarefas às quais estão associadas interfaces do sistema. O modelo da Figura 11 representa a versão completa do subprocesso, independentemente das tarefas envolverem interfaces no sistema ou não. Ressalva-se a importância daquela representação no processo de validação das tarefas e requisitos junto dos colaboradores, permitindo uma visão transversal do funcionamento do processo.

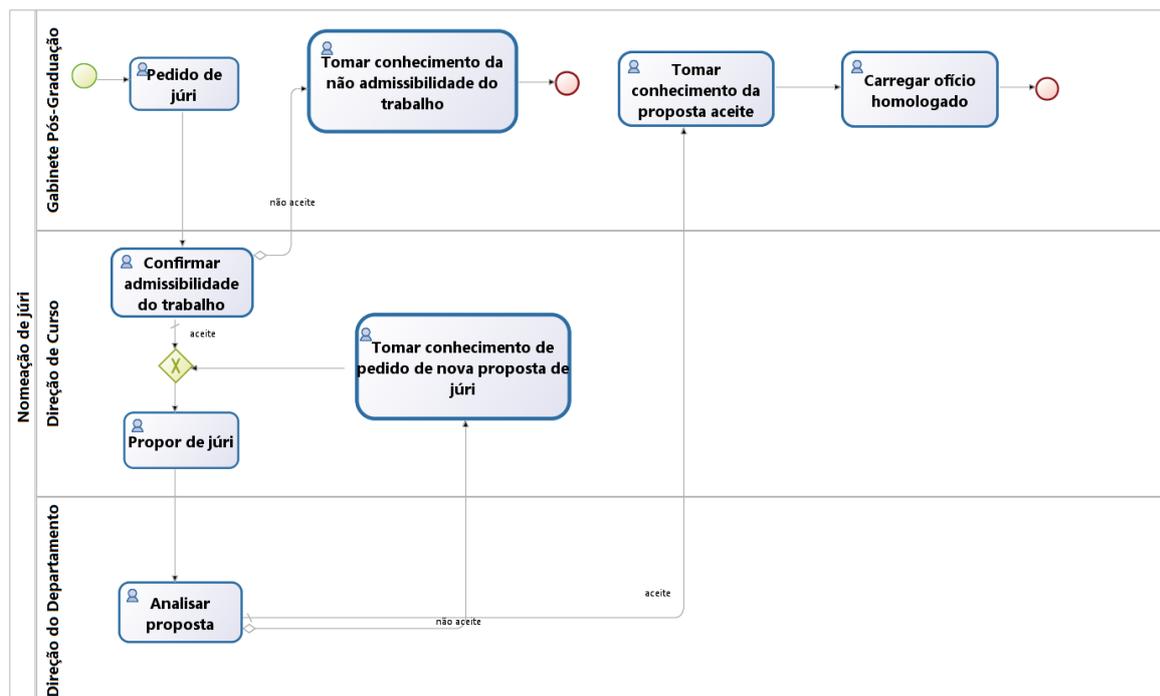


Figura 15 – Desenho do subprocesso 'Nomeação de júri' no BOS 5.6

#### – Definição de variáveis globais e locais

Depois de delineada a sequência do processo, as várias tarefas e caminhos possíveis para o concluir, devem-se definir as variáveis globais e locais que lhe estão associadas.

De uma forma geral, as variáveis globais são aquelas que são definidas e estão disponíveis ao nível do processo, e as variáveis locais as que são definidas e estão disponíveis apenas numa tarefa e respetivas transições de saída. A título de exemplo, num processo de compras, o nome do cliente poderá ser considerado uma variável global pois está associado a todo o processo, enquanto o seu número de cartão de crédito, poderá ser encarado como uma variável local, associada unicamente à tarefa de pagamento de uma encomenda.

Esta é uma tarefa de extrema importância, uma vez que as que se seguem implicam a aplicação das várias variáveis, que têm obrigatoriamente de ser determinadas previamente. A Figura 16 apresenta algumas das variáveis definidas para o subprocesso em estudo.

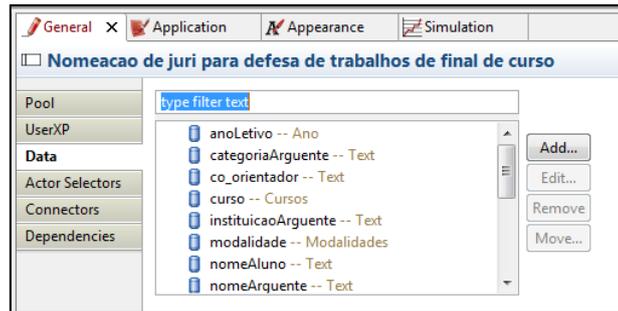


Figura 16 – Variáveis globais definidas para o subprocesso em estudo

– *Definição das condições das restrições*

Por vezes, pode acontecer que da realização de uma tarefa resulte a tomada de uma decisão, o que implica a existência de vários caminhos alternativos. Neste caso, é necessário definir quais as condições associadas a cada uma das transições de saída, de forma a identificar o percurso que deverá ser seguido em cada caso.

A Figura 17 corresponde à decisão que resulta da tarefa ‘analisar proposta’, associada à Direção de Departamento. Neste situação em concreto, define-se a condição no caso de esta não ser aceite, na qual a variável booleana ‘decisão’ toma o valor *false*.

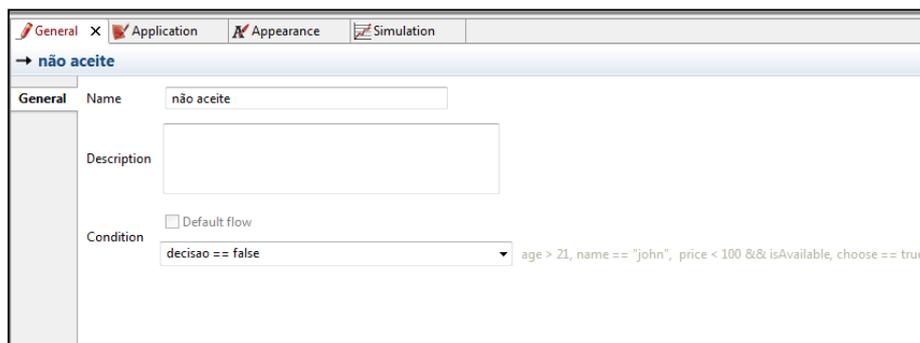


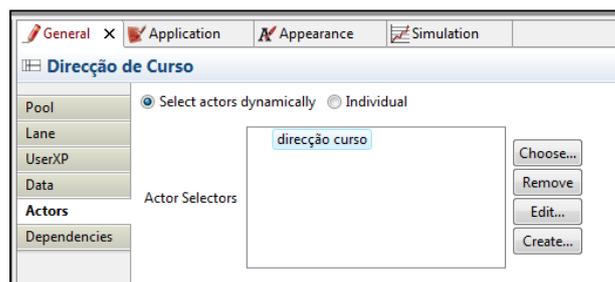
Figura 17 – Definição das condições de restrições da tarefa ‘analisar proposta’

– *Seleção dos intervenientes em cada tarefa*

A cada tarefa identificada como passível de ser realizada por um recurso humano, tem de estar obrigatoriamente associado um ou mais atores, isto é, pessoas que estejam autorizadas a executá-la. Os utilizadores podem ser afetos tarefa a tarefa ou então por

*swimlane* (se no desenho do processo se contemplar a afetação de várias tarefas a um mesmo utilizador ou conjunto deles).

No caso em estudo, como as tarefas estão organizadas por *swimlanes*, a cada uma delas corresponde um utilizador ou um conjunto deles. A Figura 18 apresenta os atores seleccionados para a *swimlane* ‘Direção de Curso’, um grupo com o mesmo nome, constituído pelos diretores dos vários cursos disponibilizados pelo departamento.



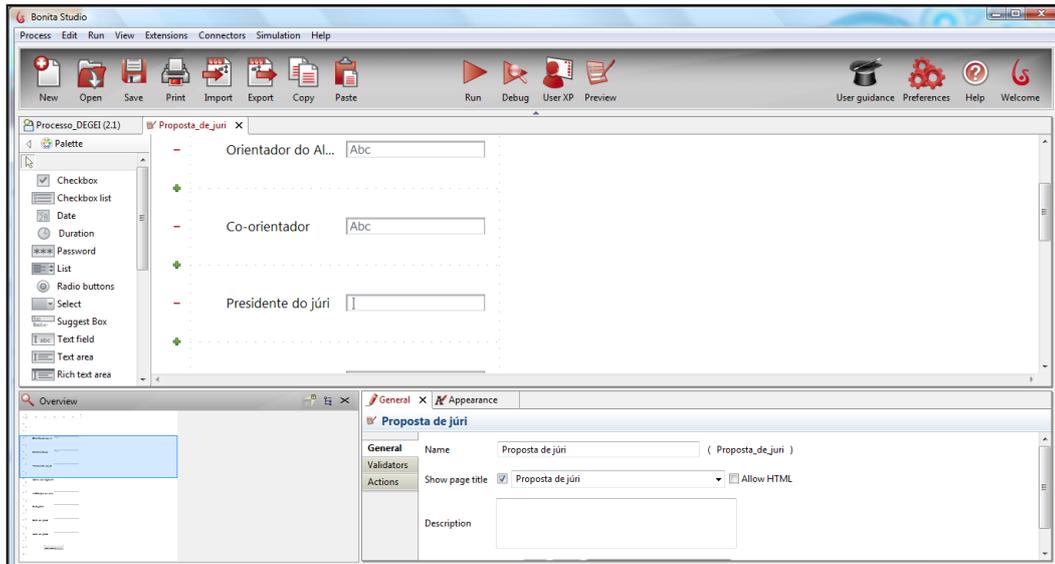
**Figura 18** – Conjunto de atores atribuído à *swimlane* ‘Direção de Curso’

#### – *Construção de formulários web e configuração do Bonita User Experience*

Os formulários *web* e o *Bonita User Experience* são as partes visíveis do processo. É através deles que o utilizador final terá contacto com o *software*, pelo que a sua construção e configuração deverá ter em conta a sua fácil utilização ou, por outras palavras, os aspetos relacionados com a sua usabilidade. O *software* faz uma configuração por defeito, de acordo com as informações introduzidas anteriormente, no entanto, a configuração por parte do responsável pelo desenvolvimento da aplicação é aconselhada, como forma de tornar as interfaces com o utilizador final mais *user friendly*.

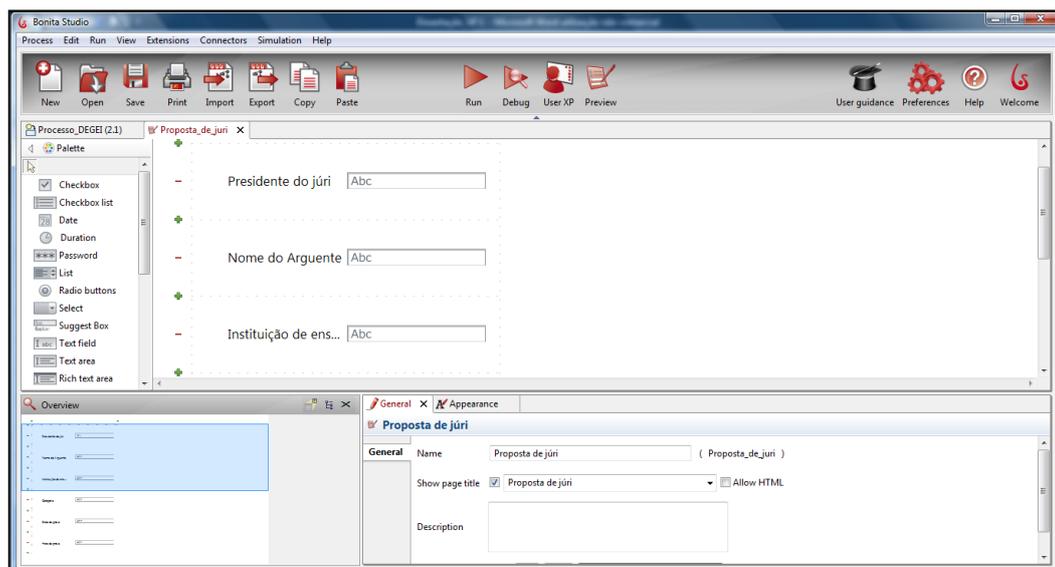
Assim sendo, os formulários devem apresentar uma linguagem simples, com os campos para introdução de dados identificados de forma clara e de fácil preenchimento, o que os tornará menos suscetíveis a ambiguidade.

A Figura 19 apresenta o aspeto do *Bonita Studio Form Builder*, correspondente ao formulário para a introdução dos dados na tarefa ‘Propor júri’, levada a cabo pela Direção de Curso.



**Figura 19** – Aspeto do *Bonita Studio Form Builder* para formulário de introdução de dados para a tarefa ‘propor júri’

O *Bonita User Experience* também deverá ser configurado, sobretudo no que diz respeito à secção que apresenta o resumo do caso (identificada como *Case Overview*), que será consultada pelo utilizador com o objetivo de saber o histórico das várias tarefas já executadas por ele e pelos restantes intervenientes no processo. A cada tarefa devem estar associados apenas os últimos dados adicionados, sendo desnecessária a apresentação daqueles que já foram introduzidos nas tarefas antecedentes, facilitando a leitura da evolução de cada caso, por parte dos utilizadores. A interface é muito semelhante à anterior, como se pode verificar na Figura 20.



**Figura 20** – Aspeto do *Bonita Studio Form Builder* para o *Case Overview* da tarefa ‘Propor júri’

Depois de efetuado este estudo inicial do *software* e feita a representação do processo que se pretendia desmaterializar, foi possível passar à sua parametrização no *software*, tendo em consideração as funções indicadas anteriormente como as mais importantes (definição de variáveis globais e locais, condições das restrições, seleção dos intervenientes em cada tarefa, construção de formulários *web* e configuração do *Bonita User Experience*).

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 última fase.

Quando executado no *BOS 5.6*, o subprocesso desenrola-se por intermédio de várias interfaces, correspondentes às tarefas já representadas na Figura 15. Relativamente às responsabilidades de cada ator, como se pode depreender da descrição efetuada na secção 3.2.2., o *pivot* do gabinete de pós-graduação responsável por aquela pasta (Secretariado GPG), o diretor de curso e o diretor do departamento, são os principais intervenientes no processo. Enquanto o primeiro é o responsável pela abertura do processo do candidato(a), orientador(es) e trabalho entregue, os segundos têm um papel mais decisivo no que respeita à nomeação e aprovação do júri. Também se considera a existência de um administrador, que acumula todas as funções dos outros atores, e é responsável pela gestão dos processos, casos e utilizadores. O diagrama de *Use-cases* com as principais funcionalidades do subprocesso considerado na experiência-piloto pode ser visualizado na Figura 21. É de referir ainda que o acesso a qualquer um dos *use-cases* implica o registo no sistema e, sempre que as tarefas passam para a responsabilidade de um outro ator, é enviada uma notificação por *email* de forma a que esse tenha conhecimento.

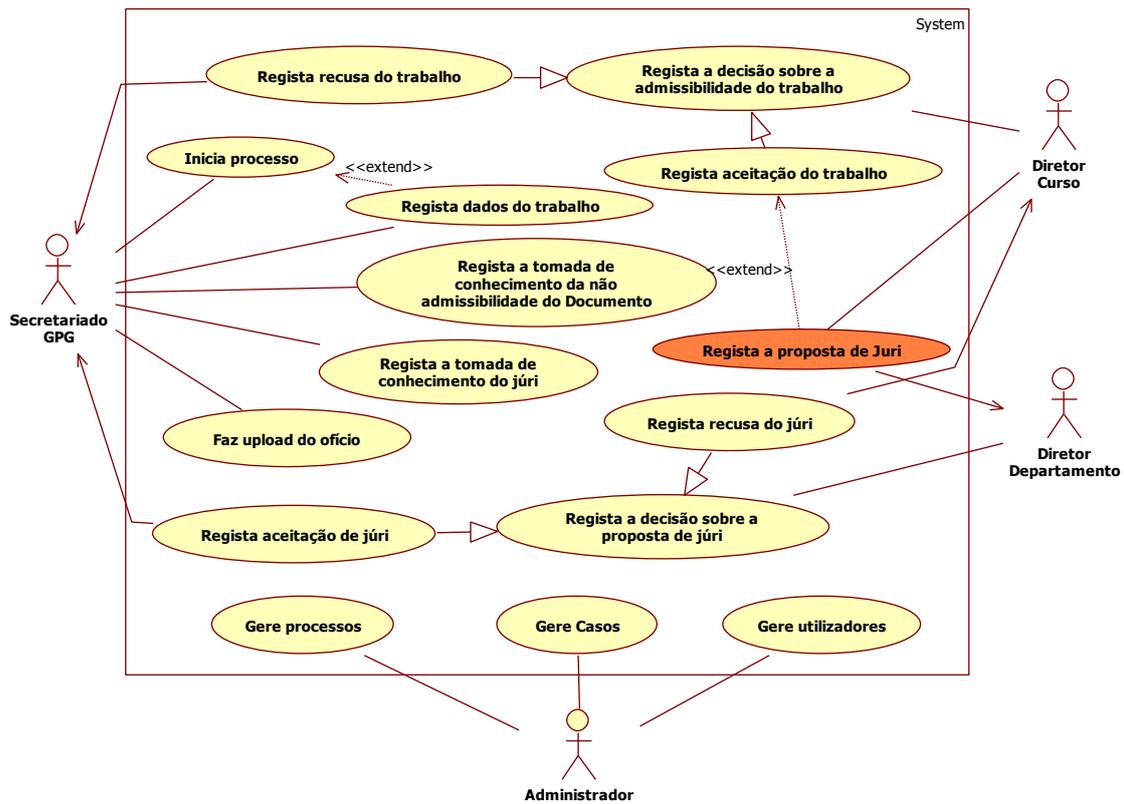


Figura 21 – Diagrama de *Use-cases* do subprocesso considerado na experiência-piloto

Cada utilizador tem acesso aos seus casos através do *Bonita User Experience* que apresenta uma interface semelhante a uma caixa de correio eletrónico (Figura 22). Aí, poderá consultar quais os que se encontram em espera, os atrasados ou em risco e, eventualmente, se estiver autorizado pode ainda iniciar um novo caso.



Figura 22 – Interface principal do *Bonita User Experience*

A cada um dos *use-cases* identificados no diagrama da Figura 21, exceto os que se referem ao administrador, corresponde um formulário. A introdução dos dados poderá ser efetuada a partir de uma de duas interfaces alternativas disponíveis pelo sistema. A título de exemplo, as Figuras 23 e 24 apresentam as duas vistas possíveis do *BOS 5.6* relativas ao *Use-case* ‘Regista a proposta de júri’, através das quais o Diretor de Curso insere os dados dos membros propostos para o júri, que depois serão reencaminhados para a Direção de Departamento para serem sujeitos a aprovação.

A primeira dessas vistas (Figura 23) contém apenas as informações essenciais e os campos para preenchimento dos dados necessários à conclusão da tarefa.



The screenshot shows a web interface for 'bonitaopen solution'. At the top right, it says 'Bonita User Experience' and 'admin | Logout'. The main heading is 'Nomeacao de juri para defesa de trabalhos de final de curso'. Below this, it says 'Proposta de júri'. The form includes the following fields: 'From: Jun 19, 2012 3:02 PM', 'To:', 'Priority: Normal', 'Proposta de constituição de júri para a defesa do aluno Liliana de Fátima Luís Ávila, com o número mecanográfico 42711, do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial cujo trabalho tem como tema: Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias open-source', 'Orientador do Aluno: Leonor da Conceição Teixeira', 'Co-orientador: Não tem', 'Presidente do júri', 'Nome do Arguente', 'Instituição de ensino a que pertence', 'Categoria', 'Data da prova', and 'Hora da prova'. There is an 'Enviar proposta' button at the bottom of the form. The footer says 'Created with Bonita Open Solution'.

**Figura 23** – Interface para preenchimento de formulários de dados

A outra alternativa, visualizada na Figura 24, é mais completa, uma vez que, para além do formulário para preenchimento, permite ao utilizador consultar todas as tarefas executadas até então, bem como consultar a informação introduzida em cada uma delas (histórico do caso), aceder aos comentários deixados por outros utilizadores ou mesmo deixar as suas próprias observações. Esta possibilidade é de extrema utilidade, uma vez que não restringe a participação dos vários intervenientes no subprocesso apenas ao preenchimento dos dados, potenciando a comunicação e colaboração entre eles. Este processo de comunicação poderá ser importante, por exemplo, no esclarecimento de alguma questão que possa surgir associada a um caso específico ou introdução de informação adicional que não esteja contemplada nos formulários.

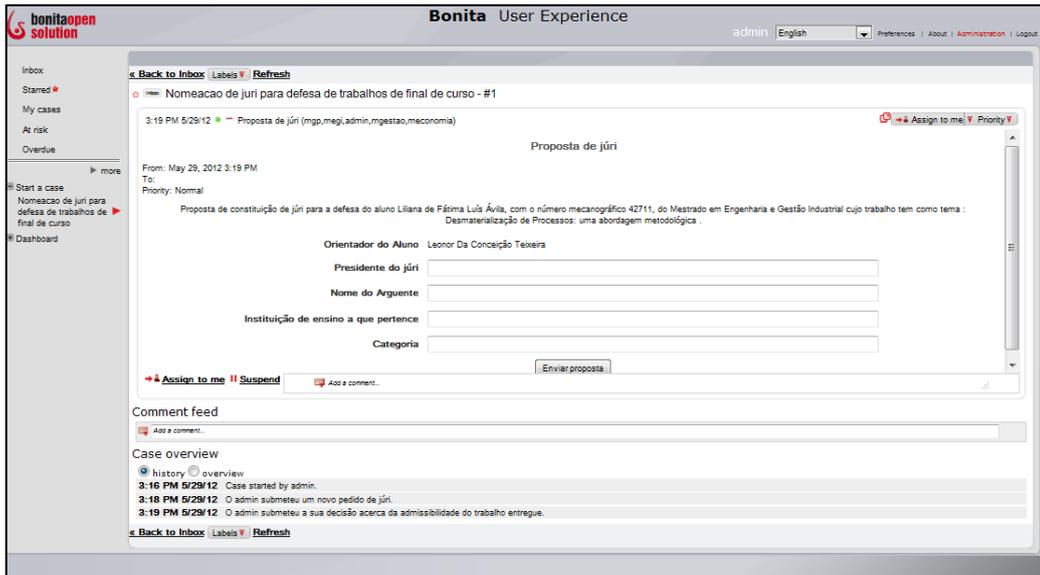


Figura 24 – Interface do *Bonita User Experience* para preenchimento de formulários de dados

O mesmo acontece quando é necessário associar documentos a um processo. Pode ser feito o *upload* do documento através de qualquer uma das vistas, que depois fica disponível para *download* através do histórico do caso, tal como mostrado na Figura 25.



Figura 25 – Acesso a documentos carregados no BOS 5.6

A vista do administrador (Figura 26) apresenta algumas funcionalidades diferentes, de forma a adaptar-se aos *use-cases* exclusivos do administrador. Assim, existe uma zona (à esquerda) onde é possível, por exemplo, gerir os vários processos, casos e utilizadores e consultar algumas estatísticas. Para além disso, há também a possibilidade de a partir da

mesma interface, aceder a algumas ferramentas de apoio disponibilizadas pelo *BonitaSoft* (à direita).



**Figura 26** – Vista do administrador no BOS 5.6

A utilização deste sistema de gestão de *workflow* mostra-se assim uma mais-valia para a organização, visto que possibilita um maior controlo sobre o processo. Deste modo, foi possível eliminar as ineficiências detetadas inicialmente através da definição clara das várias tarefas e respetivos atores, bem como com o estabelecimento de *deadlines* para cada uma delas. Destaca-se também a vantagem relacionada com a possibilidade de associar todos os documentos relativos ao processo, permitindo a rápida consulta da informação e potenciando o conceito de arquivo digital, com todas as vantagens inerentes.

## CAPÍTULO 4 - CONCLUSÃO

Com esta parte, correspondente à componente prática levada a cabo no âmbito do presente trabalho, pretendeu-se numa primeira instância apresentar e analisar os resultados das entrevistas realizadas a dois Municípios, com projetos na área da desmaterialização de processos, tendo como linha orientadora os FCS encontrados previamente na literatura. O estudo destes dois casos reais permitiu comprovar a predominância dos fatores de carácter organizacional, com especial destaque para a ‘liderança’ e o ‘envolvimento dos colaboradores’. Todavia, também se identificaram evidências consideradas relevantes no que se refere aos fatores de carácter tecnológico.

Tudo isto serviu de ponto de partida para o teste do conceito de desmaterialização de processos no âmbito de uma instituição de ensino superior, através da realização do projeto-piloto com recurso à utilização do *Bonita Open Solution*, uma tecnologia *open-source*. Relativamente aos FCS da desmaterialização de processos, a Tabela 11 faz uma correspondência entre os apurados nos casos de estudo da administração local, já identificados na Tabela 10, com as evidências encontradas na instituição de ensino superior onde decorreu a experiência-piloto relatada.

**Tabela 11** – Os fatores críticos de sucesso e respetivas evidências encontradas na instituição de ensino superior

FCS	Evidências na instituição de ensino superior
Cultura	Cultura aberta à mudança e inovação.
Liderança	A iniciativa de desmaterialização dos processos do departamento partiu do diretor.
Envolvimento dos colaboradores	Os colaboradores foram consultados nas várias fases do processo para validação dos requisitos.
Equipa de projeto	--
<i>Benchmarking</i>	O estudo de dois casos práticos da Administração Pública com resultados diferentes permitiu a recolha das melhores práticas a serem tidas em conta neste tipo de projeto.
<i>Budget</i>	A utilização de <i>software open-source</i> afastou a necessidade de haver um grande investimento inicial.
Escolha de <i>software</i>	A escolha de <i>software</i> baseou-se numa avaliação de várias soluções existentes no mercado.
Uso eficaz da tecnologia adquirida	A intervenção dos colaboradores nas várias fases do projeto permitiu tornar o sistema cada vez mais funcional.
Integração com os sistemas existentes	--

Desta análise conclui-se que a maioria dos FCS foi controlada durante a execução do projeto, pelo que não representaram um obstáculo à sua conclusão. Dentre eles talvez se possam destacar como mais importantes a preocupação com o envolvimento dos colaboradores nas várias fases e o estudo de *benchmarking* realizado previamente, pois crê-se que tenham sido aqueles que mais influência tiveram no resultado final.

Ao longo do Capítulo 3 não foi efetuada qualquer referência à fase de transição, uma vez que o piloto ainda se encontra em fase de testes. De qualquer forma, considera-se que este facto não inviabiliza o estudo realizado, visto que já se obteve um *feedback* positivo por parte dos colaboradores através da demonstração do funcionamento do sistema.

# PARTE IV

## CONCLUSÕES FINAIS



## CONCLUSÕES FINAIS

A desmaterialização de processos é ainda um tema pouco explorado no seio da comunidade científica, embora possa representar uma solução para os problemas relacionados com a existência de documentação em formato papel, comuns à maioria das organizações, possibilitando a melhoria da sua performance através da gestão dos seus *workflows*.

Para a realização deste trabalho, considera-se que foi importante para o tratamento do tema a pesquisa bibliográfica efetuada em áreas muito próximas da desmaterialização de processos, pois permitiu obter uma visão mais abrangente dos vários aspetos que poderão ter impacto ao longo da execução de um projeto desta natureza, como são os FCS e as diferentes fases do projeto. Teria sido bem mais redutor, se o trabalho se tivesse centrado apenas na seleção da bibliografia acerca do tema principal.

Todo o conhecimento adquirido com base no processo de revisão da literatura foi fundamental para a posterior análise crítica das entrevistas realizadas aos dois municípios com projetos de desmaterialização de processos, bem como para a preparação do guião de entrevista. Além disso, o facto de se terem escolhido duas situações com desfechos diferentes foi útil, uma vez que permitiu a comparação das evidências encontradas em cada um dos municípios, em relação a alguns dos FCS identificados na pesquisa que antecedeu este estudo. Deste modo, identificaram-se mais facilmente as causas que estiveram na base (in)sucesso de cada um dos projetos. Assinalaram-se como fatores determinantes para o sucesso do Município 2 a iniciativa e o apoio do Presidente, assim como o esforço efetuado no sentido de promover o envolvimento dos colaboradores ao longo de todo o processo.

O caminho percorrido até este momento foi fundamental para a preparação da experiência-piloto que se seguiu, desenvolvida no departamento de uma instituição de ensino superior e analisada também sob o ponto de vista dos FCS.

Da realização da experiência-piloto concluiu-se que, neste contexto, em que a tecnologia e inovação ocupam um lugar privilegiado, é evidente a existência de uma maior receptividade

à mudança e experimentação, uma maior abertura à novidade e à colaboração. Neste sentido, é possível afirmar que à partida as questões culturais e de envolvimento dos colaboradores são facilmente ultrapassáveis. A iniciativa da introdução da desmaterialização de processos no departamento partiu do diretor, havendo, portanto um forte apoio por parte da liderança.

O facto da escolha do *software* ter recaído sobre uma tecnologia *open-source* permitiu atenuar a necessidade de um elevado investimento inicial que geralmente está associado a este tipo de projetos e, muitas vezes constitui um entrave à sua conclusão. Com a experiência-piloto foi possível confirmar as potencialidades deste tipo de *software* para apoio à desmaterialização de processos e a alternativa competitiva que representa face ao *software* de proprietário, sobretudo para as empresas de menor dimensão, mais limitadas a nível de recursos. O uso eficaz da tecnologia escolhida é potenciado pelo envolvimento dos colaboradores ao longo do projeto, visto que possibilita um aperfeiçoamento do sistema, de forma a torná-lo mais funcional e mais ajustado às necessidades dos vários utilizadores.

Para além disso, o *benchmarking* apresentou-se como uma ferramenta muito útil, pois promoveu a aprendizagem e a identificação das melhores práticas através da auscultação de realidades semelhantes (entidades públicas, *workflows* predominantemente administrativos).

De referir que, pelo facto de este projeto ser de pequena escala, a presença de alguns dos fatores pode não ter sido tão evidente, como a integração com os sistemas existentes e a equipa do projeto. No entanto, não é de menosprezar o impacto que podem ter no sucesso, sobretudo se se considerar um projeto de maior amplitude.

De uma forma geral, pode afirmar-se que os fatores considerados críticos para o sucesso de um projeto de desmaterialização de processos, quando bem definidos, podem tornar-se num ponto de referência para toda a organização.

Relativamente à experiência levada a cabo com o presente projeto-piloto, os vários intervenientes acreditam nas vantagens que a introdução da desmaterialização de processos pode proporcionar na sua rotina de trabalho. Crê-se que o facto do papel de cada interveniente ser mais claro, de se verificar a existência de um maior controlo sob o fluxo

de informação e a possibilidade de estabelecimento de *deadlines*, permitem a diminuição do tempo utilizado no tratamento de cada caso.

O *software* escolhido não possui suporte à assinatura eletrónica, mas não se considera que esse seja um obstáculo à sua utilização, uma vez que com é possível assinar documentos em formato *Word* ou PDF, ou até mesmo *emails*, com o cartão de cidadão, bastando para isso possuir um leitor próprio para efeito, instalar a respetiva aplicação e ativar o certificado digital, de forma a garantir o valor probatório dos documentos.

Como este é um subprocesso relativamente pequeno e que decorre apenas nas épocas de pedido de provas para a defesa de trabalhos de final de curso (duas vezes por ano letivo), não foi possível quantificar as melhorias. No entanto, num projeto de maior dimensão é importante a definição de indicadores que ajudem a perceber em que medida o projeto foi bem-sucedido. Também é de considerar a oportunidade que poderá representar a tentativa de reengenharia dos processos existentes.

Assim sendo, espera-se com este trabalho ter dado um contributo para a área de conhecimento em questão, nomeadamente em termos de FCS a ter em conta, metodologia e soluções *open-source* a adotar na implementação de um projeto de desmaterialização de processos. Neste trabalho, apresentaram-se algumas linhas orientadoras que poderão ser de grande utilidade para quem pretenda explorar um pouco mais esta área, nomeadamente, através da execução de um projeto de maior amplitude numa instituição pública ou do seu estudo em outros contextos.



# PARTE V

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Aalst, W. v. d., & Hee, K. v. (tradução de Jorge Cardoso) (2009). *Gestão de Workflows*. 1ª Edição. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Alexander, A. (2009). Going paperless: Starting on the same page. *Accounting Today*, 23(13), 22-28.
- Alibabaei, A., Bandara, W., & Aghdasi, M. (2009). *Means of achieving Business Process Management success factors*. Paper presented at the 4th Mediterranean Conference on Information Systems, Athens University of Economics and Business.
- Al-Mashari, M., & Zairi, M. (1999). BPR implementation process: an analysis of key success and failure factors. *Business Process Management Journal*, 5(1), 87-112.
- Ashby, L. (2011). Extension's Progress in the Paperless Revolution: Balancing Digital and Paper. *Journal of Extension*, 49(1). Retirado da Internet em 27 de outubro de 2011, de <http://www.joe.org/joe/2011february/comm2.php>.
- Attaran, M. (2004). Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. *Information & Management; Management*, 41(5), 585-596.
- Aversano, L., Canfora, G., De Lucia, A., & Gallucci, P. (2002). Business process reengineering and workflow automation: a technology transfer experience. *Journal of Systems and Software*, 63(1), 29-44.
- Avison, D., & Fitzgerald, G. (2003). *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*. 3<sup>rd</sup> edition. New York (NY): McGraw-Hill Education.
- Baird, S. A. (2008). *The heterogeneous world of proprietary and open-source software*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd international conference on Theory and practice of electronic governance.
- Booch, G. (2005). *The Unified Modelling Language User Guide*. Reading (MA): Addison-Wesley.
- Burns, C. (2009). Insurers Scale the Many Steps to Paperless. *Insurance Networking News*, 12(8), 14-18.

- Chester, B. (2006). Open-source Document Management. *AIIM E-DOC*, 20(1), 21-23.
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1), 124-134.
- Collett, S. (2010). Open-source: grows up. *Computerworld*, 44(22), 23-25.
- Correia, M. P. (2006). Assinatura electrónica e certificação digital. *Direito da Sociedade da Informação* (Vol. 4, pp. 1-29). Coimbra: Coimbra Editora.
- Decreto-Lei n.º 88/2009. D.R. n.º 70, Série I de 2009-04-09.
- Dijkman, R. M., Dumas, M., & Ouyang, C. (2008). Semantics and analysis of business process models in BPMN. *Information and Software Technology*, 50(12), 1281-1294.
- Downing, L. (2006). Implementing EDMS: Putting People First. *The Information Management Journal*, 40(4), 44-50.
- Gunda, S.G. (2008). *Requirements Engineering: Elicitation Techniques*. Master's Thesis in Software Engineering, University West. Retirado da Internet em 15 de novembro de 2011, de <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hv:diva-596>.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A manifesto for business revolution* (1 ed.). New York: Harper Business.
- Hollingsworth, D. (1995). The Workflow Reference Model. *Workflow Management Coalition, TC00-1003 (1.1)*.
- Luís, R. (2007). *Análise de sistemas para especificação de workflow baseados em XML*. Tese de Mestrado em Informática, Universidade do Minho. Retirado da Internet em 10 de novembro de 2011, de <http://hdl.handle.net/1822/6746>.
- Johnston, G., & Bowen, D. (2005). The benefits of electronic records management systems: A general review of published and some unpublished cases. *Records Management Journal*, 15(3), 131-140.
- MacQuarrie, B. (2004). Digital Optimization. *Sum News*, 15(6), 22-24.
- Medina, R., & Fenner, J. (2005). Controlling Your Documents. *The Information Management Journal*, 39 (1), 20-22.
- Mentzas, G., Halaris, C., & Kavadias, S. (2001). Modelling business processes with workflow systems: an evaluation of alternative approaches. *International Journal of Information Management*, 21(2), 123-135.

- Manual de Utilização da Aplicação do Cartão de Cidadão (janeiro de 2012). Versão 1.24.1. Retirado da Internet em 29 de maio de 2012, de [http://www.cartaodecidadao.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=100&Itemid=41&lang=pt/](http://www.cartaodecidadao.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=100&Itemid=41&lang=pt/)
- Nagy, D. E. L., Yassin, A. M., & Bhattacharjee, A. (2010). Organizational Adoption of Open-source *Software*: Barriers and Remedies. *Communications of the ACM*, 53(3), 148-151.
- Ottensooser, A., Fekete, A., Reijers, H. A., Mendling, J., & Menictas, C. (2012). Making sense of business process descriptions: An experimental comparison of graphical and textual notations. *Journal of Systems and Software*, 85(3), 596-606.
- Paper, D., & Chang, R.-D. (2005). The state of business process reengineering: a search for success factors. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(1), 121-133.
- Phelan, S. (2003). A Paperless Success Story. *Journal of Accountancy*. Retirado da Internet em 27 de outubro de 2011, de <http://www.journalofaccountancy.com/Issues/2003/Oct/APaperlessSuccessStory.htm>.
- Kissel, J. (2010). *Take Control of your paperless office*. v1.0. TidBITS Publishing Inc. (eBook)
- Ribeiro, M. (2008). *A utilização de sistemas groupware/ workflow para suportar o desenvolvimento de software em equipa*. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação, Universidade do Minho. Retirado da Internet em 10 de novembro de 2011, de <http://hdl.handle.net/1822/8201>.
- Rodrigues, J. (2010). *Sistemas de informação e gestão automatizada de processo : o impacto da sua implementação no Serviço de Estrangeiros e Fronteiras*. Dissertação de Mestrado em Comércio Electrónico e Internet, Universidade Aberta. Retirado da Internet em 10 de novembro de 2011, de <http://hdl.handle.net/10400.2/1705>.
- Sarmiento, A. (2002). *Impacto dos sistemas colaborativos nas organizações: estudo de casos de adopção e utilização de sistemas workflow*. Tese de Doutoramento em Tecnologias e Sistemas de Informação, Universidade do Minho. Retirado da Internet em 8 de novembro de 2011, de <http://hdl.handle.net/1822/285>.
- Schnitzer, E. (2010). Paperless World. *Multi-Housing News*, 45(2), 33-34.
- Siatiras, K. (2004). Electronic document management-why you need it. *Chartered Accountants Journal*, 83(5), 4-6.

- Stimpson, J. (2008). The Future Is Now With Scanners. *Practical Accountant*, 41(1), 29-32.
- Want, C. (2009). Bring Your Organisation up to Speed: The Benefits of Electronic Document Management. *IDMi (Information & Document Management International)*(59), 14-14.
- Weerakkody, V., Janssen, M., & Dwivedi, Y. K. (2011). Transformational change and business process reengineering (BPR): Lessons from the British and Dutch public sector. *Government Information Quarterly*, 28(3), 320-328.

# PARTE VI

ANEXOS



## **ANEXO I - GUIÃO DA ENTREVISTA AOS MUNICÍPIOS**

### ***Dados gerais da entrevista***

Nome da organização:

Nome do entrevistado:

Papel do entrevistado no processo:

Contacto (*email*):

Data da entrevista:

### ***Questões orientadoras***

1. Qual o objetivo do projeto e os processos da organização visados, quando foi detetada essa necessidade e a duração do projeto (real/ prevista)?
2. Quais as principais vantagens percecionadas?
3. O sistema cumpriu as funcionalidades/requisitos identificados inicialmente e é utilizado na sua plenitude?
4. Quais as principais atividades desenvolvidas durante o projeto (metodologia)? A empresa fornecedora é que tratou de tudo? Com que frequência se reuniram, houve um contacto permanente entre as partes ou apenas na fase de implementação?
5. Quais os principais intervenientes e os seus papéis/responsabilidades?
6. Numa fase inicial, informaram-se os colaboradores acerca da existência do projeto e seus objetivos? Qual a receptividade demonstrada e de que forma foram envolvidos no projeto?
7. Qual o impacto do novo sistema nos hábitos de trabalho? Houve resistência à mudança? Se sim, como se verificou e o que se fez para combatê-la?
8. Quais considera serem os principais fatores críticos para o sucesso de um projeto deste tipo?
9. Considerou-se a integração com os sistemas existentes?
10. Que critérios foram considerados para a escolha da aplicação/empresa fornecedora?
11. Foi ministrada formação aos utilizadores? Se sim, quais os conteúdos?