

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Sílvia Catarina de Oliveira Moreira

Sistema de Gestão Documental com suporte de
Workflow adaptado aos processos do DI-ESTGV

Tese de Mestrado

Sistemas e Tecnologias de Informação para as Organizações

Professor Doutor Jorge Alexandre de Albuquerque Loureiro



Outubro de 2012

Agradecimentos

O presente projeto/dissertação envolveu muita dedicação e esforço pessoal. Contudo, não seria possível sem o auxílio e compreensão das pessoas e organizações envolvidas.

Assim sendo, gostaria de direcionar o meu primeiro agradecimento à minha família, pois sempre foi uma fonte de exemplo de persistência e trabalho, pela compreensão das minhas ausências e pelo apoio sempre demonstrado.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Jorge Alexandre de Albuquerque Loureiro, agradeço a sua constante motivação, os seus conhecimentos e auxílio na realização deste projeto/dissertação.

Ao Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (DI-ESTGV), agradeço a disponibilização de todos os recursos necessários para o desenvolvimento deste projeto, a possibilidade de realização do inquérito relativo aos “Requisitos” do SGDW e a oportunidade de teste da solução junto dos restantes docentes. A todos os docentes e funcionários do DI-ESTGV, agradeço a disponibilidade que demonstraram na rápida resposta ao inquérito.

Por fim, e não menos importante, agradeço o apoio e estímulo constante dos meus amigos, Célia Botelho, Mário Brandão e Nuno Costa.

A todos os meus sinceros agradecimentos!

Sílvia Moreira

Resumo

Na conjuntura empresarial atual, a informação é considerada como uma variável determinante para a competitividade das organizações. Num ambiente inundado de informações provenientes de várias fontes, torna-se pertinente a sua organização, para que o processo de refinamento de informação seja facilitado. É imperativo para as organizações o acesso fiável e rápido à informação.

O Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu tem um conjunto de processos que utilizam, envolvem e geram informação e documentos. Para que este volume de informação não se torne num labirinto difícil de decifrar, caso não seja devidamente organizada, propõe-se um estudo sobre os vários processos existentes, de forma a compreendê-los, definindo os intervenientes e documentos necessários à sua realização e porventura redefini-los, caso seja considerado relevante. No final do levantamento dos processos, os seus intervenientes, recursos humanos e/ou recursos tecnológicos, propõe-se uma solução de gestão documental com suporte de *workflow*. No mercado existem várias soluções, por conseguinte far-se-á uma análise crítica, encontrando o mais adequado para a situação em estudo.

O objetivo deste trabalho consiste assim, em propor uma solução de gestão documental com suporte de *workflow*, de forma a poder contribuir para a otimização da utilização dos recursos humanos e tecnológicos existentes na entidade em causa. Na vertente de gestão documental, com a uniformização dos documentos e sua localização, os colaboradores a qualquer momento sabem onde se encontram os documentos, podendo visualizá-los no seu computador. Na extensão de *workflow*, perante um processo administrativo resultante de um pedido, é possível determinar, em qualquer momento, qual o seu estado e os intervenientes pelos quais já passou o processo e suas contribuições.

Palavras-chave: *Workflow*, Sistemas de Gestão de *Workflow*, Processos, Modelação de Processos

Abstract

In business today, information is considered a key variable in the competitiveness of organizations. In an environment flooded with information provided by several sources, its organization becomes relevant so that the so that the process of refinement of information can be facilitated. One of the key requirements of organizations is the access to reliable information quickly.

In the present, the Department of Informatics of the Higher School of Technology and Management of Viseu has a set of processes that use, involve and generate information and documents. If this information is not properly organized, this volume of information may become a labyrinth difficult to decipher, a comprehensive study regarding the existing processes is carried out. This way, they can be understood by defining the participants and documents required for their implementation. During this study, some of these processes may be redefined, if considered relevant. At the end of the study of the processes involving participants, human and/or technological resources, a document management solution with support of workflow is presented. Nevertheless several solutions are available in the market, one must find the adequate solution for the case study.

The objective of this work consists in proposing a document management solution with support of workflow in order to be able to contribute to the optimization of the use of human and technological resources existing in the organization in study. In the area of document management, with the standardization of documents and their location, employees at any time know where the documents are, and can view them on their computer. In the workflow extension, before an administrative process that results from a request, it is possible to determine, at any time, its status and the people by which it has already passed and their contributions.

Keywords: Workflow, Management Systems Workflow, Processes, Modeling of Processes

Índice

Índice de Tabelas.....	IX
Índice de Figuras.....	XI
Siglas e Acrónimos.....	XIII
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento do Estudo.....	1
1.2 Objetivos e Métodos.....	3
1.3 Estrutura do Documento.....	5
2. Âmbito dos Sistemas Colaborativos.....	7
2.1 Sistemas de Informação.....	7
2.2 Classificação dos Sistemas de Informação.....	8
2.3 Sistemas de Informação Colaborativos.....	10
2.3.1 <i>Sistemas de Workflow</i>	11
2.3.2 <i>Sistemas de Groupware</i>	13
2.3.3 <i>Relação entre Sistemas de Workflow e Sistemas de Groupware</i>	16
2.3.4 <i>Sistemas de Gestão Documental</i>	19
3. Sistemas de Gestão de Workflow.....	23
3.1 Terminologia de <i>Workflow</i>	23
3.2 Estrutura de um <i>Workflow</i>	27
3.3 Vantagens e Limitações dos Sistemas de <i>Workflow</i>	29
3.4 Evolução dos Sistemas de Gestão de <i>Workflow</i>	31
3.5 Classificação de Sistemas de <i>Workflow</i>	34
3.6 <i>Workflow Reference Model</i>	39
3.7 Modelação de Processos.....	43
4. Soluções Tecnológicas.....	45
4.1 Gestão Documental.....	45
4.1.1 <i>Estudos sobre Produtos de Gestão Documental</i>	46
4.1.2 <i>Alfresco</i>	49
4.1.3 <i>Adequação do Alfresco ao DI-ESTGV</i>	52
4.2 <i>Workflow</i>	53
4.2.1 <i>BPM</i>	54
4.2.2 <i>jBPM</i>	56
4.2.3 <i>Activiti BPM Platform</i>	57
4.2.4 <i>Comparação entre jBPM e Activiti</i>	59
5. Envolvente do DI-ESTGV.....	61
5.1 Caracterização do Departamento.....	61

5.2	Cenário Administrativo pré-SGDW	63
5.3	Processos do DI-ESTGV	64
5.3.1	<i>Solicitações dos Alunos</i>	65
5.3.2	<i>Solicitações dos Docentes</i>	72
5.3.3	<i>Outros Processos</i>	75
6.	Adoção das Soluções no DI-ESTGV	87
6.1	Ambiente de Teste	87
6.2	Solução de Gestão Documental – Alfresco	88
6.2.1	<i>Considerações da Instalação</i>	88
6.2.2	<i>Controlo de Acessos</i>	90
6.2.3	<i>Serviço de E-mail</i>	93
6.2.4	<i>Interação com Documentos</i>	95
6.3	Solução de <i>Workflow</i> Avançado – Activiti	97
6.3.1	<i>Considerações da Instalação</i>	97
6.3.2	<i>Automatização do Processo</i>	99
6.4	Cenário Administrativo pós-SGDW	103
7.	Conclusões e Trabalho Futuro	105
	Referências Bibliográficas	107
	Anexos	116
	Anexo A – Bibliografia	117
	Anexo B – “Requisitos” do SGDW	118
	Anexo C – <i>Share</i> e <i>Explorer</i>	125
	Anexo D – Ecrãs dos Testes Realizados	126

Índice de Tabelas

Tabela 1-1 – Métodos e Intervenientes de cada tarefa -----	4
Tabela 2-1 – Classificação de <i>groupware</i> atendendo às dimensões de tempo e espaço-----	14
Tabela 2-2 – Síntese das vantagens na adoção das ferramentas de <i>groupware</i> -----	15
Tabela 3-1 – Principais vantagens e limitações no uso dos sistemas de <i>workflow</i> -----	30
Tabela 3-2 – Descrição dos produtos relacionados com a evolução de <i>workflow</i> -----	32
Tabela 3-3 – Análise comparativa entre o workflow <i>ad-hoc</i> , administrativo e produção-----	38
Tabela 4-1 – Resumo dos líderes do mercado ECM -----	49
Tabela 4-2 – Conjunto de diferenças entre jBPM5 e Activiti5 -----	59
Tabela 5-1 – Total de alunos ao longo dos anos letivos -----	61
Tabela 5-2 – Notação utilizada nos diagramas de atividade (UML) -----	65
Tabela 5-3 – Descrição do processo "justificação de faltas de alunos" -----	65
Tabela 5-4 – Descrição do processo "marcação de prova de avaliação ao abrigo dos EE" -----	67
Tabela 5-5 – Descrição do processo "creditação de unidade curricular" -----	69
Tabela 5-6 – Descrição do processo "solicitação de parecer para deslocação" -----	72
Tabela 5-7 – Descrição do processo "solicitação de parecer para acumulação de funções" -----	74
Tabela 5-8 – Descrição do processo "reunião dos programas previstos/cumpridos" -----	76
Tabela 5-9 – Descrição do processo "solicitação dos sumários das aulas lecionadas" -----	79
Tabela 5-10 – Descrição do processo "elaboração dos horários" -----	81
Tabela 5-11 – Descrição do processo "elaboração do calendário de avaliações" -----	83
Tabela 6-1 – Lista de papéis pré-definidos-----	92

Índice de Figuras

Figura 1-1 – Fases da escrita de uma tese -----	5
Figura 2-1 – Classificação de Sistemas de Informação-----	9
Figura 2-2 – Fluxo centrado na informação ou documento-----	17
Figura 2-3 – Fluxo centrado no processo-----	17
Figura 3-1 – Exemplo de <i>workflow</i> de justificação de faltas -----	25
Figura 3-2 – Relação entre a terminologia relacionada com o <i>workflow</i> -----	25
Figura 3-3 – Tipos de rotas existentes -----	28
Figura 3-4 – Processo revisão de artigos (<i>Workflow ad-hoc</i>)-----	35
Figura 3-5 – Processo revisão de artigos (<i>Workflow administrativo</i>)-----	37
Figura 3-6 – Tipos de sistemas de <i>workflow</i> -----	39
Figura 3-7 – <i>Workflow Reference Model</i> : Componentes e Interfaces-----	40
Figura 3-8 – Meta-modelo para a definição de processos simples -----	44
Figura 4-1 – Gartner ECM Magic Quadrant 2011 -----	46
Figura 4-2 – Forrester Wave™: ECM 2011 -----	48
Figura 4-3 – Percentagem de utilização de ECM -----	48
Figura 4-4 – Gráfico resumo das respostas do inquérito -----	53
Figura 4-5 – Criação de tarefa - Escolha do tipo de tarefa -----	53
Figura 4-6 – Exemplo de processo de negócio no jBPM com elementos BPMN2.0 -----	56
Figura 4-7 – Exemplo de processo de negócio no Activiti com elementos BPMN 2.0 -----	57
Figura 5-1 – Diagrama do processo "Justificação de faltas de alunos" -----	66
Figura 5-2 – Diagrama de atividade do processo "Marcação de PA ao abrigo dos EE" -----	68
Figura 5-3 – Diagrama de atividade do processo "Creditação de UC" -----	70
Figura 5-4 – Diagrama do processo "Solicitação de parecer para deslocação" -----	73
Figura 5-5 – Diagrama do processo "Solicitação de parecer para acumulação de funções"-----	75
Figura 5-6 – Diagrama do processo "Reunião dos programas previstos/cumpridos"-----	78
Figura 5-7 – Diagrama do processo "Solicitação dos sumários das aulas lecionadas" -----	80
Figura 5-8 – Diagrama do processo "Elaboração dos horários" -----	82
Figura 5-9 – Diagrama do processo "Elaboração do calendário de avaliações" -----	85
Figura 6-1 – Ecrã de autenticação do sistema Alfresco-----	89
Figura 6-2 – Resultado da criação de grupos de utilizadores-----	92
Figura 6-3 – Perfis disponíveis para as permissões ao nível do documento-----	93
Figura 6-4 – <i>E-mail</i> de notificação pré-configuração-----	94
Figura 6-5 – <i>E-mail</i> de notificação pós-configuração-----	94
Figura 6-6 – Versões instaladas do Ant e do JDK para a execução do Activiti-----	98
Figura 6-7 – Ecrã de autenticação no Activiti <i>Explorer</i> -----	98

Figura 6-8 – Processo “Solicitação de parecer para deslocação” em BPMN-----	100
Figura 6-9 – Processo “Solicitação de parecer para deslocação” no Activiti-----	100

Siglas e Acrónimos

Na escrita desta dissertação foram utilizadas algumas siglas, que apenas apresentadas aquando da sua primeira utilização. São elas:

AD	<i>Active Directory</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
CSCW	<i>Computer Supported Collaborative Work</i>
DI-ESTGV	Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu
ECM	<i>Enterprise Content Management</i>
SGDW	Sistema de Gestão Documental com suporte de <i>Workflow</i>
SGW/WfMS¹	Sistema de Gestão de <i>Workflow/Workflow Management System</i>
SI	Sistemas de Informação
TI	Tecnologias da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WfMC	<i>Workflow Management Coalition</i>

¹ Esta sigla poderá ao longo do texto aparecer ora em português ora em inglês.

1. Introdução

Neste primeiro capítulo expõe-se um pequeno enquadramento do estudo, o seu objetivo e a própria estrutura da dissertação que serve de relato ao trabalho efetuado no Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, no âmbito da aplicação de um Sistema de Gestão Documental com suporte de *Workflow* nas suas atividades diárias.

1.1 Enquadramento do Estudo

Assistimos, atualmente, a um crescente nível de exigência no que diz respeito ao tipo de informação a que acedemos, independentemente do sector de atividade a que pertença a organização. Este impulso atua segundo duas vertentes na gestão das organizações, fazendo com que haja uma preocupação não só com o tratamento dos dados para se obter a informação necessária para a tomada de decisão, mas também com o processo de execução de cada tarefa diária, para que o seu procedimento seja realizado de forma rápida e eficiente. Para auxiliar nestas exigências, surgem os Sistemas de Informação, que assumem a função de facilitadores na organização de todo o processo.

As organizações são constantemente invadidas por informação de diversas fontes, sobre os mais variados formatos, tornando imperativo a existência de Sistemas de Informação que possam uniformizar, organizar, armazenar e facilitar a pesquisa de informação. A par da preocupação com a qualidade da informação, as organizações, atualmente envolvidas num contexto global, onde, provavelmente grande parte das tarefas quotidianas é desenvolvida em ambiente colaborativo, devem também considerar a contribuição de cada indivíduo e o seu controlo como uma tarefa a não esquecer. Num ambiente deste género, torna-se imperativo o controlo do acesso à informação, a gestão de versões de um documento, a forma de distribuição da própria informação, a passagem de conhecimento acerca da tramitação de um determinado processo e o próprio controlo de todas as etapas que o constituem.

No caso particular do Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (DI-ESTGV), existe um ambiente heterogéneo de suportes de dados e fontes. Contextualizando a diversidade do cenário existente, os documentos podem ter diversos suportes: papel, imagens, ficheiros de texto, ficheiros *pdf*, *etc*, e diversas fontes: cartas, ofícios, solicitações, e-mail, fax, circulares, *etc*. Torna-se portanto crucial encontrar uma solução que permita encontrar e distribuir a informação de forma mais eficiente e rápida, para que o cenário, em que qualquer colaborador, direta ou indiretamente relacionado com o DI-ESTGV, possa aceder a toda e qualquer informação a qualquer momento, não seja uma utopia.

Na situação atual do DI-ESTGV, existem alguns fatores que dificultam a realização da utopia mencionada, entre eles:

- Várias fontes de dados;
- Vários formatos;
- Inexistência de um local central de armazenamento dos processos e documentos;
- Possibilidade de várias versões de um documento;
- Perda de tempo na procura da informação chave;
- Desconhecimento de existência da própria informação;
- Desconhecimento das contribuições de cada interveniente no desenvolvimento de um processo;
- Sem controlo de acessos à informação;
- Perda de conhecimento acerca dos processos;
- Gastos em cópias para a distribuição da informação, etc.

Muitos dos factos acabados de referir relacionam-se com a forma de gerir o quotidiano do DI-ESTGV. Nesta gestão, os processos e a realização das atividades assumem um carácter fulcral, envolvendo o tratamento de informação existente, a produção de nova informação, a produção de novos documentos e registo das contribuições de cada um dos seus intervenientes. A qualidade de serviço pode ser afetada pelo desconhecimento da estruturação das fases de cada processo e dos seus intervenientes. Aquando da primeira ocorrência de cada processo, são definidas as atividades e seus intervenientes, mas como depois não há formalização da sua descrição, este conhecimento acaba por se perder, ou, provavelmente, havendo apenas umas lembranças, existirão fases que irão ser preteridas em futuras repetições.

Como intervenientes humanos nos processos podemos, desde já, considerar a equipa de direção do DI-ESTGV constituída por 5 docentes, 2 técnicos superiores e um grupo de cerca de 35 docentes (no ano letivo de 2011/2012). Em alguns processos administrativos todos são chamados a contribuir, o que por vezes, pode tornar penoso o controlo das suas etapas e qualidade da informação produzida.

Perante o exposto, este trabalho propõe um estudo sobre as várias atividades que tem lugar no DI-ESTGV, de forma a compreender os seus intervenientes, quais os documentos, e qual a tramitação necessária à sua eficiente e eficaz realização. No final do levantamento das atividades, dos seus intervenientes, tanto ao nível dos recursos humanos como ao nível dos recursos tecnológicos, e sua formalização, podem estudar-se, para que sejam otimizadas, utilizando a reengenharia de processos. Depois desta verificação, estaremos prontos a propor um aplicativo que centralize os documentos, formalize os processos (de forma a que o conhecimento não se perca), de alguma forma controle os acessos à informação e que controle as versões dos documentos. Estamos, portanto a definir um Sistema de Gestão Documental com suporte de *Workflow* (SGDW).

Um SGDW, para que possa satisfazer as necessidades desta entidade, de acordo com os parâmetros atrás mencionados, deverá ter como suporte uma gestão documental, onde sejam reunidas as várias

fontes de dados num ambiente centralizado. Desta forma, o sistema de *Workflow* pode ser alimentado pelos documentos existentes na Organização, limitando a duplicação desses mesmos suportes.

Como é do conhecimento geral, existem várias soluções de gestão documental com módulo de suporte para a gestão de *Workflow* implementadas no mercado. Por conseguinte, irá realizar-se uma análise comparativa entre alguns estudos publicados de empresas de consultadoria nas áreas das TI, relacionados com as soluções existentes e análise crítica em relação à aplicabilidade das aplicações existentes à situação em estudo.

O objetivo deste trabalho consiste assim, em propor um Sistema de Gestão Documental com suporte de *Workflow*, de forma a poder contribuir para a otimização da utilização dos recursos humanos e tecnológicos existentes no Departamento de Informática. Na sua vertente básica, na gestão documental, os seus colaboradores, a qualquer momento, saberão onde se encontra um determinado documento e poderão optar por visualizá-lo no seu computador, em vez de ser impresso, poupando assim nos recursos materiais. No âmbito do conceito de *Workflow*, o tipo de sistema proposto permite que, perante um processo administrativo resultante de um pedido, seja possível saber, para o responsável deste Departamento, em qualquer momento, em que estado está e por quais intervenientes o processo já passou e respetivas contribuições.

1.2 Objetivos e Métodos

O desenvolvimento deste projeto é norteado pela tentativa de melhorar o cenário atual do DI-ESTGV, assim sendo propõe-se dar resposta às seguintes questões:

1. Quais são os processos existentes no DI-ESTGV?
2. Como podem ser representados?
3. Quais os seus intervenientes?
4. Como organizar os documentos?
5. Perante a inexistência de uma solução centralizada, a adoção de uma solução de gestão documental com suporte de *workflow* será que apresentará melhoria de eficiência e eficácia neste Departamento, na tramitação dos seus processos?

A base de todo o estudo é o levantamento de todos os processos existentes no DI-ESTGV passíveis de serem incorporados no SGDW a adotar. Este estudo envolve para cada processo a definição das suas tarefas, dos seus intervenientes (recursos humanos ou não), a informação necessária e a gerada. Não interessa somente a representação de cada processo, também interessa verificar se existe ou não oportunidades de reengenharia de processos, de forma a facilitar a sua execução.

Depois deste levantamento e estudo dos processos, serão especificados de forma formal e descritiva, ou seja, para cada processo, teremos um pequeno texto a contextualizar os procedimentos seguido por uma modelação *UML (Unified Modeling Language)* para que seja facilmente compreendido. Na especificação de cada processo, para além dos vários passos que conduzem à realização da tarefa, serão identificados todos os atores e documentos necessários à sua tramitação.

O estudo acerca dos processos, juntamente com o levantamento de algumas soluções deste tipo de sistemas existentes no mercado, conduzirá à formulação de uma proposta de adoção de um SGDW no DI-ESTGV que será devidamente parametrizada e testada, sendo depois retiradas todas as conclusões da sua utilização, dado o impacto na qualidade do desempenho administrativo e operacional.

Atendendo aos objetivos e considerações tecidas anteriormente, o desenvolvimento deste projeto passará por cinco fases, materializadas em capítulos desta dissertação: a revisão da literatura, a análise dos processos existentes, o estudo e adoção de um SGDW no DI-ESTGV, as conclusões encontradas e propriamente a escrita da dissertação. Detalhando um pouco cada fase:

- Revisão da Literatura: verificar o estado de arte da envolvente do Projeto;
- Análise dos Processos: estudar os processos existentes no DI-ESTGV, esquematizando-os;
- Adoção do SGDW no DI: proposta de uma solução já existente no mercado;
- Conclusões: avaliação da solução encontrada e seu impacto na organização e no funcionamento do DI-ESTGV;
- Escrita da dissertação: redação do texto que reflete o trabalho desenvolvido.

Ao longo do desenvolvimento das fases, irão ser utilizados métodos/instrumentos adequados à sua realização. A Tabela 1-1 reflete os principais intervenientes e instrumentos do processo de desenvolvimento deste Projeto.

Tabela 1-1 – Métodos e Intervenientes de cada tarefa

Tarefa	Método/Instrumentos	Intervenientes
Revisão da Literatura	Pesquisa Bibliográfica	
Requisitos do SGDW	Inquérito	Direção e Funcionários do DI-ESTGV
Estudo dos Processos existentes	Observação	Documentos existentes Registos de Atividades
Testes de Utilização	Tarefas	Funcionários do DI-ESTGV

A última fase descrita é a escrita da dissertação, o facto de ser mencionada em último lugar na lista das fases, e como já se referiu atrás, não significa que não seja realizada em paralelo com outras fases. Segundo Figueiredo (1997), a elaboração de uma tese é organizada em seis fases, conforme mostra a

Figura 1-1. As três primeiras fases, dizem respeito ao trabalho a desenvolver propriamente antes do início da escrita da tese, e não exigem, por isso, grande produção de texto. As restantes fases, 4, 5 e 6 correspondem à escrita da tese.

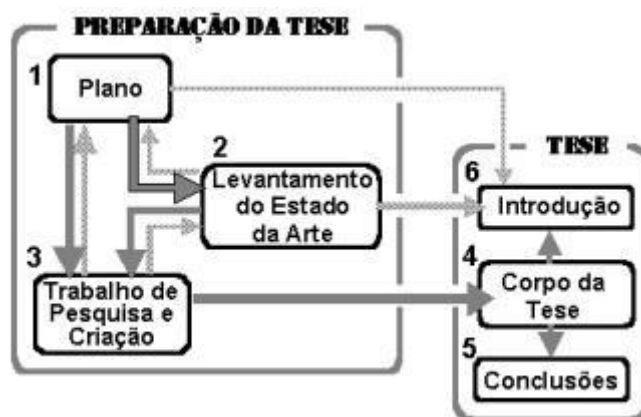


Figura 1-1 – Fases da escrita de uma tese
(adaptado de Figueiredo (1997))

As fases que constituem o grupo de “Preparação da Tese” estão interligadas utilizando os ciclos com retorno. Estes ciclos permitem que as fases sejam realizadas várias vezes, de forma a refinar os conhecimentos, até que seja reconhecido valor para a realização da tese. Quando isto acontece, inicia-se então as fases do grupo “Tese”, com a fase 4, correspondendo à escrita dos vários capítulos que constituem a tese. Finalizado o “Corpo da Tese”, passa-se à escrita das “Conclusões”. O autor recomenda ainda, que a “Introdução” seja a última parte a ser escrita, devido ao carácter dinâmico e criativo que caracteriza a escrita de uma tese, já que é nesta secção da tese que se resume de forma muito breve o conteúdo do texto e projeto desenvolvido.

1.3 Estrutura do Documento

Apresentados os objetos e metodologias seguidas para o cumprimento deste projeto, esta dissertação organiza-se em sete capítulos. Neste primeiro capítulo foi caracterizado enquadramento do estudo, com alguma descrição do cenário que leva o DI-ESTGV a necessitar de um SGDW. De seguida foram apresentados os objetivos a que nos propomos a atingir, assim como os métodos e instrumentos envolvidos no processo. Este capítulo termina com a descrição da estrutura do documento.

O segundo capítulo contextualiza os sistemas de *Workflow* no ambiente dos Sistemas de Informação. Será realizada uma breve caracterização dos Sistemas de Informação Colaborativos (de *Workflow* e *Groupware*). Uma análise comparativa entre estes dois tipos de Sistemas encerra o capítulo.

No capítulo seguinte, é aprofundado o estudo acerca dos Sistemas de Gestão de *Workflow*. São focados aspetos tais como síntese histórica, a sua classificação, arquitetura deste tipo de sistema e considerações da WfMC² para a modelação de processos.

No capítulo quatro, apresentamos algumas soluções de SGDW existentes no mercado, vindas de estudos realizados por empresas de consultadoria da área das TI e resultados de inquérito executado junto aos docentes do DI-ESTGV.

O estudo de caso DI-ESTGV é apresentado no capítulo cinco. Nesta secção é descrito o ambiente tecnológico e administrativo do DI-ESTGV e, são também descritos e modelados em diagramas de atividades alguns dos processos existentes deste organismo.

Antecipando o capítulo das conclusões o capítulo seis ilustra a adoção das ferramentas escolhidas no capítulo quatro, tecendo considerações julgadas pertinentes acerca da instalação e configuração dos produtos adotados. Termina este capítulo uma breve descrição do cenário existente depois da instalação do SGDW.

O último capítulo, sete, encerra esta dissertação, onde se faz um resumo das conclusões da realização deste projeto sendo também apresentado algumas linhas de orientação para trabalho futuro.

² Fundada em 1993, a *Workflow Management Coalition* (WfMC) é uma organização global de utilizadores, programadores, consultores, analistas, bem como grupos universitários e de pesquisa envolvidos em *workflow* e BPM (*Business Process Management*) [WfMC].

2. Âmbito dos Sistemas Colaborativos

Esta secção tem como objetivo fazer a introdução aos Sistemas de *Workflow*, parte do estudo nesta dissertação. Para a sua contextualização, inicia-se este capítulo com algumas considerações gerais acerca dos Sistemas de Informação, passando pela sua classificação. Termina com a exposição das características dos Sistemas de Informação Colaborativos, focando os Sistemas de *Workflow* e de *Groupware*, não esquecendo a respetiva análise comparativa e terminado com breves considerações acerca dos Sistemas de Gestão Documental.

2.1 Sistemas de Informação

Nesta dissertação já foram mencionados inúmeras vezes os conceitos de Informação e de Sistemas de Informação (SI), contudo não foram ainda definidos convenientemente. Estes termos, apesar de serem habitualmente utilizados na linguagem informática, ainda não têm uma definição universal (Amaral e Varajão, 2000; Sarmiento, 2002). Em 1991, Laribee, J.F., referiu um estudo onde foram identificadas mais de 400 definições distintas só para o termo Informação (Amaral e Varajão, 2000), pelo que se torna necessário apresentar definições que sejam aceites pela generalidade do meio informático.

Assim sendo, segundo Galliers (1987, *apud* Amaral e Varajão, 2000), Informação pode ser definida como o conjunto de dados, que quando fornecido de forma e a tempo adequado, consegue melhorar o conhecimento do recetor, ficando mais habilitado a desempenhar as suas tarefas e a tomar decisões.

Informação é assim um conjunto de dados tratados, alvo de processamento, capaz de trazer ao recetor novo conhecimento. Esta transmissão de conhecimento somente fará sentido se acontecer em momento oportuno e de forma correta, para que, no caso de tomada de decisão, esta seja apoiada em informação válida e atual.

Segundo Sarmiento (2002), é possível identificar várias definições de SI. Esta variedade de definições advém, essencialmente, do ponto de vista do autor. Assim, seguem-se quatro definições de Sistemas de Informação, corroborando a afirmação anterior.

Segundo Laudon e Laudon (1998, *apud* Sarmiento, 2002), os Sistemas de Informação são como um relacionamento de componentes, como equipamento, *software*, telecomunicações, bases de dados e outras tecnologias de processamento de informação, utilizadas para recolher, processar, armazenar e distribuir informação para apoiar a tomada de decisão e o controlo, nas organizações.

O'Brien (1993, *apud* Sarmiento, 2002) define os SI como um conjunto de pessoas, procedimentos e recursos envolvidos na recolha, no processamento e na disponibilização da informação na organização.

Uma definição comum para SI é proposta por Buckingham *et al.* (1987, *apud* Amaral e Varajão, 2000), que define o SI como “um sistema que reúne, guarda, processa e faculta informação relevante para a organização (...), de modo que a informação seja acessível e útil para todos aqueles que a querem utilizar, incluindo gestores, funcionários, clientes, (...). Um Sistema de Informação é um sistema de atividade humana (social) que pode envolver ou não a utilização de computadores.”

Contudo, atualmente, e através da observação da realidade são muito raras as organizações que não possuem computadores no seu quotidiano. Aceitando, claramente, a presença das Tecnologias de Informação como participantes nos SI, Alter (1992, *apud* Rodrigues, 2010) define os Sistemas de Informação como uma combinação de procedimentos, informação, pessoas e Tecnologias de Informação, organizadas para o alcance de objetivos de uma organização.

Como se pode verificar, existe uma variedade de definições de Sistemas de Informação aceites pela comunidade. Resumindo as referidas, podemos definir um SI como um sistema com duas componentes, técnica e social. A técnica diz respeito ao equipamento, *software* e dados para alimentar o sistema ao nível de processamento, a social inclui as pessoas e os procedimentos, com o objetivo de reunir, processar e armazenar a informação, para depois a disponibilizar a quem necessitar.

2.2 Classificação dos Sistemas de Informação

Esclarecida a questão da definição do conceito de Sistemas de Informação, torna-se pertinente a sua classificação. Existem várias perspetivas de classificação dos diversos tipos de SI, tornando possível encontrar várias propostas acerca das características de cada um dos tipos (Amaral e Varajão, 2000). Contudo, existem quatro critérios mais frequentes e aceites (Amaral e Varajão, 2000), para a classificação dos SI:

- As funções dos sistemas e os componentes que integram;
- Os níveis de gestão que servem;
- A era a que pertencem (numa base temporal e pela justificação fundamental);
- Uma mistura de critérios.

Destes quatro critérios, resultam inúmeras classificações diferentes, o que origina alguma confusão, quer ao nível das designações, quer ao nível dos próprios conceitos (Varajão, 2005). Contudo, é importante a sua diferenciação dos diversos tipos de SI devido ao facto deles desempenharem papéis e terem utilidades distintas nas organizações que os adotam (Varajão, 2005).

Um dos critérios de classificação mais utilizado, muito provavelmente pelo efeito estruturador que tem no âmbito destas matérias e pela divulgação e aceitação do paradigma que o suporta, é o dos níveis de gestão suportados (Varajão, 2005).

Nesta dissertação, seguindo a orientação anterior, a classificação dos Sistemas de Informação seguirá o critério dos níveis de gestão das organizações. Se olharmos para uma organização, podemos verificar que existem vários tipos de SI, dependendo do tipo de apoio que dão aos diferentes níveis organizacionais (Sarmiento, 2002). Alguns destes sistemas respondem a necessidades de ordem estratégica, outros a necessidades táticas e outros a necessidades operacionais (Varajão, 1998).

Começando a descrever os sistemas que suportam e apoiam a realização das tarefas dos vários níveis organizacionais, e procurando um paralelo numa hierarquia organizacional, o primeiro nível será o operacional, assim os sistemas de apoio a este nível permitem aos gestores seguir as atividades elementares e as transações. Subindo na hierarquia, os sistemas de apoio ao nível tático são implementados para servir e promover o acompanhamento, o controlo, a tomada de decisão e as atividades administrativas dos gestores intermédios. No último nível encontramos os sistemas considerados estratégicos que ajudam os gestores seniores na análise e gestão estratégica da empresa (Sarmiento, 2002).

Tendo em conta os vários níveis organizacionais, apresenta-se na Figura 2-1 uma possível classificação dos diferentes tipos de SI e os níveis de organização onde podem ser utilizadas.



Figura 2-1 – Classificação de Sistemas de Informação
(adaptado de Sarmiento (2002))

Analisando a classificação dos Sistemas de Informação presente na figura anterior, pode-se afirmar que existem, essencialmente, cinco tipos de SI: SAE (Sistemas de Automatização de Escritórios), SPT (Sistemas de Processamento de Transações), SIG (Sistemas de Informação de Gestão), SSD (Sistemas de Suporte à Decisão) e SSE (Sistemas de Suporte a Executivos).

Os SAE evoluíram paralelamente com a realidade vivida num escritório, que começou com o simples surgimento dos computadores pessoais, e foi evoluindo com o desenvolvimento das redes e de outras tecnologias de comunicação. O grande propósito deste tipo de SI é o aumento de produtividade dos colaboradores de um escritório. Como exemplo destes SI, temos os sistemas para a gestão documental

(que utilizam o processador de texto, os *desktop publishing* (edição eletrónica) e a digitalização de documentos), os sistemas para a gestão de fluxo de trabalho, a agenda, o correio eletrónico, correio de voz, a gestão de dados com as bases de dados, folhas de cálculo, entre muitos outros (Sarmiento, 2002).

Os Sistemas de Processamento de Transações normalmente processam grande volume de dados, pois recolhem e mantêm informação sobre todas as transações e controlam pequenas decisões que fazem parte delas (Amaral, 1994).

Os SIG têm como objetivo converter informação sobre as transações em informação para o suporte de atividades e funções de gestão de operações e tomada de decisão numa organização (Amaral, 1994; Sarmiento, 2002).

Os Sistemas de Suporte à Decisão ajudam os utilizadores na tomada de decisões não estruturáveis fornecendo-lhes informação, modelos e ferramentas para analisar a informação (Amaral, 1994).

Por último, os SSE fornecem aos gestores de topo, de forma muito interativa e flexível (através de capacidades gráficas e interfaces simples e intuitivas), o acesso a informação geral para a gestão da organização, sem necessidade de intermediários (Amaral, 1994; Sarmiento, 2002).

Utilizando a classificação dos sistemas de informação retratada na Figura 2-1, podemos afirmar que o âmbito de estudo desta dissertação se centra nos sistemas SAE (Sistemas de Automação de Escritórios), pois o grande foco destes sistemas é o aumento de produtividade dos colaboradores de um escritório (Sarmiento, 2002). No contexto do trabalho em escritório surge a necessidade de existir trabalho colaborativo entre os colaboradores, surgem então os sistemas computacionais categorizados como Sistemas CSCW – *Computer Supported Collaborative Work*³ (Coelho e Novaes, 2008). Os sistemas colaborativos permitem a comunicação de ideias, a partilha de recursos e a coordenação de todas as tarefas (Lima *et al.*, 2004). A próxima secção tentará esclarecer alguns aspetos deste tipo de sistema.

2.3 Sistemas de Informação Colaborativos

Atualmente no meio empresarial, com o constante aumento da concorrência, urge a obtenção de um maior *know-how*, uma maior rapidez na resposta, uma maior segurança e qualidade no tratamento dos processos, tornando imperativo a disseminação do conhecimento e estratégia por todas as estruturas organizacionais. Surgem, assim novos modelos de trabalho baseados em equipa, de grupos de trabalho e até mesmo organizações virtuais para realizar uma determinada tarefa. Na era da globalização, as empresas estão disseminadas por várias localizações, os colaboradores não necessitam de estar todos

³ Por vezes também aparece *Computer Supported Cooperative Work*. Continuando com a mesma fonte do texto, o termo *Computer Supported Collaborative Work* foi citado pela primeira vez em 1984, por Irene Greif e Paul M. Cashman (Coelho e Novaes, 2008).

na mesma localização geográfica, nem na mesma altura, desde que recorram às ferramentas de comunicação e colaboração (Lima *et al.*, 2004; Rodrigues, 2010).

Para Coelho e Navaes (2008), os ambientes colaborativos são aqueles onde é possível vários utilizadores participarem, colaborarem ou cooperarem, sempre tendo em conta a realização de uma tarefa, ou um objetivo comum.

No contexto dos Sistemas CSCW (*Computer Supported Collaborative Work*), surgem os sistemas de *workflow* e de *groupware*. Estes dois sistemas (como dito anteriormente), dadas as suas características, podem ser classificados como pertencentes ao tipo de Sistemas de Automatização de Escritórios (recorrendo à classificação realizada no ponto anterior nesta dissertação), apoiando todos os níveis da organização (Ruel, 2001, *apud* Sarmiento, 2002).

Estes dois tipos de sistemas, por vezes, podem ser confundidos, uma vez que possuem funcionalidades e características um pouco semelhantes (Sarmiento, 2002; Rodrigues, 2010).

Importa, portanto fazer uma caracterização dos sistemas de *workflow*, seguida da caracterização dos sistemas de *groupware*. A caracterização dos primeiros sistemas será mais breve que a caracterização dos segundos sistemas, já que no capítulo 3, os sistemas de *workflow* serão largamente abordados. A secção 2.3 termina com uma comparação entre estes dois sistemas, tentando explicar as diferenças e semelhanças entre eles.

2.3.1 Sistemas de *Workflow*

Nesta dissertação existe um Capítulo dedicado ao estudo um pouco aprofundado dos Sistemas de Gestão de *Workflow*. Como tal, nesta secção serão apenas descritos alguns aspetos considerados necessários para que o leitor possa entender o que são os Sistemas de *Workflow* e para que possa compreender a relação que existe com os Sistemas de *Groupware*.

Como veremos no capítulo 3, o conceito de *workflow* tem tido vários significados ao longo da sua breve evolução. Este conceito, pode ser confundido e/ou embebido nas tecnologias de gestão documental e sistemas de *groupware* (Ribeiro, 2007). Reinwald (1994, *apud* Rodrigues, 2010) define sistema de *workflow* como um sistema ativo que tem como objetivo gerir o fluxo de todo o processo de negócio realizado pelos vários intervenientes, levando os dados corretos, às pessoas adequadas, com as ferramentas apropriadas, no momento certo.

A definição com mais peso e que parece a mais adequada relaciona o conceito de *workflow* a sistemas que tem como principal função o acompanhamento e controlo da tramitação de um processo (Ribeiro, 2007).

Com o objetivo de criação de padrões quanto à utilização da tecnologia de *workflow*, foi criada a nível internacional a WfMC (*Workflow Management Coalition*), que define *workflow* como “a automação dos procedimentos onde documentos, informação ou tarefas são passados entre os participantes de acordo com um conjunto de regras definidas de forma a contribuir para que um objetivo de negócio seja alcançado” (WfMC, 1995).

Regina (1999, *apud* Woll, 2011), Cichocki *et al.* (1998, *apud* Rodrigues, 2010), Sarmiento (2002), Hiroshi (2003) e Ribeiro (2007), sugerem que a classificação de sistemas de *workflow* mais utilizada baseia-se no contexto de utilização para que estão mais vocacionadas (existem outras visões, a ser exploradas no capítulo 3), originando três tipos de *workflow*:

- *Ad-hoc*: existem apenas durante pequenos períodos de tempo e correspondem a processos únicos (Ribeiro, 2007; Cichocki *et al.*, 1998 *apud* Rodrigues, 2010). Sistemas onde os processos são pouco estruturados e envolvem a colaboração e a decisão humana. Não existe padrão pré-definido de tramitação de documentos (Hiroshi, 2003). A ordenação e coordenação de tarefas não são automatizadas, mas sim controladas pelas pessoas (Hiroshi, 2003).
- Administrativos: consistem em processos previsíveis e repetitivos (Rodrigues, 2010). Para Woll (2011) a característica fundamental desta categoria é a facilidade de definição de um processo. São procedimentos bem definidos da organização. Ao contrário do que acontece com os *workflows ad-hoc*, o fluxo da informação está previamente definido, permitindo que seja automaticamente gerido pelo sistema (Ribeiro, 2007). Durante a execução deste tipo de *workflow*, as tarefas são maioritariamente realizadas por atores que são alertados do trabalho pendente (Ribeiro, 2007);
- Produção: caracterizado pela forte estruturação, considerado de missão crítica para uma organização, pois é considerado como suporte do negócio da organização. Normalmente está relacionado com processos de informação complexos, que envolvam processos de negócio repetitivos e previsíveis. Estes sistemas de *workflow*, têm de dar suporte a relações complexas entre as tarefas e têm de ser capazes de controlar a execução de tarefas com pouca intervenção humana, tendo também a preocupação de realizar o acesso a sistemas de informação heterogêneos, autónomos e distribuídos (Regina, 1999 *apud* Woll, 2011).

A adoção de sistemas de *workflow* apresenta tal como outros, vantagens e desvantagens. São vários os motivos pelos quais uma Organização se possa interessar por este tipo de sistema. Sarmiento (2002) refere com base em autores tais como Stark (1997) e Jablonski e Bussler (1996), o aumento da eficiência do processo, que leva à redução de custos ou a uma maior capacidade de trabalho. Do lado das

limitações e/ou desvantagens Jablonski e Bussler (1996, *apud* Rodrigues, 2010) referem o controlo demasiado rígido, a demasiada inspeção, as expectativas demasiado elevadas e muita inflexibilidade⁴.

2.3.2 Sistemas de *Groupware*

O *Groupware* é considerado como um conjunto de ferramentas que tem como objetivo suportar as várias facetas da interação humana (Pereira, 2004, *apud* Rodrigues, 2010). *Groupware* é o conjunto de ferramentas que ajudam o trabalho em equipa, possibilitam a colaboração (trabalho em conjunto sobre os mesmos documentos), que apoiam a coordenação (articulação do trabalho individual) e que se dirigem às imensas áreas da interação homem - computador e homem – homem, com o recurso a meios digitais (comunicação) (Sarmiento, 2002; Rodrigues, 2010).

Rodrigues (2010) refere que se pode definir *groupware* como “sistemas informáticos que apoiam grupos de pessoas envolvidas numa tarefa ou objetivo comum e que fornecem uma *interface* para um ambiente partilhado”.

Lima *et al.* (2004) afirma que os sistemas de *Groupware* “facilitam a comunicação informal, a automatização e a redução do tempo de realização das tarefas, permitindo a realização do trabalho em equipa de forma mais eficaz, eficiente e criativa”.

Em ambientes de trabalho em equipa, existe a possibilidade de os participantes estarem a trabalhar em conjunto (no mesmo lugar e ao mesmo tempo) ou em separado (em lugares distintos e em tempos distintos). Assim vai existir a necessidade de uma interação síncrona ou assíncrona consoante a realização de uma tarefa poder ocorrer no mesmo momento (síncrona) ou em momentos distintos (assíncrona). Como anteriormente citado, o *groupware* facilita este tipo de trabalho, pois permite que os intervenientes interajam independentemente da sua localização geográfica e do momento da interação. Grudin (1994, *apud* Rodrigues, 2010) sugere que o termo *groupware* surgiu para denominar esta classe de ferramentas de suporte ao trabalho de equipa.

As aplicações de *groupware* têm também a sua própria classificação. Na revisão da literatura, foram encontradas três formas diferentes de classificação dos sistemas de *Groupware* (Sarmiento, 2002) consoante o aspeto focado:

- Dimensões tempo e espaço;
- Tipo de comunicação;
- Tipo de tecnologia utilizada.

⁴ As vantagens e desvantagens na utilização dos sistemas de *workflow* encontram-se mais detalhadas no Capítulo 3 dedicado aos Sistemas de Gestão de *Workflow*.

Na Tabela 2-1 ilustra-se a classificação dos sistemas de *groupware*, tendo por base as dimensões tempo e espaço.

Tabela 2-1 – Classificação de *groupware* atendendo às dimensões de tempo e espaço

Espaço	Locais diferentes	<p>Interação distribuída – síncrona:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teleconferência, partilha de ecrã gráfico, encontros espontâneos, videoconferência e reuniões telefónicas. 	<p>Interação distribuída – assíncrona:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conferência eletrónica suportada por computador, edição de documentos em grupo, gestão de formulários, correio eletrónico, <i>workflow</i>.
	Mesmo local	<p>Interação presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicações de suporte à tomada de decisões em grupo, espaços eletrónicos para grupos. 	<p>Interação assíncrona:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partilha de ficheiros, trabalho por turnos, gestão de projetos, correio eletrónico, gestão de formulários e documentos, sistemas de gestão de documentos.
		Mesmo tempo	Tempos diferentes
Tempo			

(adaptado de Sarmento (2002) e Hiroshi (2003))

Observando a matriz acima, pode-se afirmar que existem quatro classificações possíveis para sistemas de *groupware*:

- Sistemas de interação presencial (interação no mesmo local e ao mesmo tempo);
- Sistemas de interação assíncrona (interação no mesmo local e em tempos diferentes);
- Sistemas de interação distribuída - síncrona (interação em locais diferentes e ao mesmo tempo);
- Sistemas de interação distribuída – assíncrona (interação em locais diferentes e em tempos diferentes).

Khoshafian (1995, *apud* Sarmento, 2002) apresenta a segunda possível classificação para os sistemas de *groupware*, tendo por base o tipo de comunicação:

- Comunicação baseada em documentos e formulários: quando a colaboração e a comunicação envolvem documentos, ficheiros de aplicações e formulários, as aplicações mais relevantes incluem o correio eletrónico, gestão de documentos e sistemas *Workflow*;
- Comunicação baseada em transações e grande volume de dados: quando a colaboração e a comunicação envolvem a recuperação, transação ou processamento de informação, as ferramentas de *groupware* mais assertivas são as que incluem gestão de base de dados, recuperação de informação e sistemas de gestão documental;

- Comunicação organizacional: as aplicações inseridas nesta classificação têm por objetivo melhorar a colaboração e a comunicação organizacional, incluindo assim a videoconferência, reuniões eletrônicas e a gestão de agendas. Khoshafian (1995, *apud* Sarmiento, 2002) inclui também o correio eletrônico e os sistemas *Workflow*.

A terceira possível classificação dos sistemas de *groupware* tem em conta o tipo de tecnologia utilizada. Simon (1996, *apud* Sarmiento, 2002) combina o retorno possível oferecido pela tecnologia com o grau de complexidade, resultando em seis categorias (do mais simples ao mais complexo): correio eletrônico e agenda eletrônica, encaminhamento eletrônico de documentos, processamento de imagem, gestão de documentos, automatização de processos de negócio e análise de processos de negócio.

A adoção dos sistemas de *groupware* nas organizações apresenta benefícios e limitações. Sarmiento (2002) refere que autores tais como Gillin (1990) e Kirkpatrick (1993) afirmam que a adoção deste tipo de sistemas beneficia a organização. Do lado das consequências negativas é de ressaltar as opiniões dos autores Grudin (1991) e Laplante (1992). Para além destes autores, Coleman (1997), Hills (1997) e Khoshafian (1995) referem mais vantagens e desvantagens na utilização destes sistemas. As vantagens e limitações das ferramentas de *groupware* serão discutidas nos próximos parágrafos.

De forma sintetizada, as vantagens obtidas com a adoção das ferramentas de *groupware*, estão representadas na próxima tabela.

Tabela 2-2 – Síntese das vantagens na adoção das ferramentas de *groupware*

Característica	Vantagem
Comunicação	- simplificação, otimização e circulação da comunicação; - maior eficácia na comunicação.
Colaboração	- potencial para o trabalho em grupo e formação de equipas; - possibilidade para constituir grupos de interesse e discussão; - melhores relações com os clientes.
Produtividade	- mais produtividade; - mais qualidade de serviços / produtos produzidos; - redução dos custos; - redução do ciclo de tempo de realização das tarefas; - eliminação de trabalho que não traga valor.
Conhecimento	- facilidade na captura e partilha de informação; - potencialidade para promover a aprendizagem; - possibilidade para constituir uma memória organizacional.

(adaptado de Sarmiento (2002), Coleman (1997), Hills (1997) e Khoshafian (1995))

Como foi referido, também existem alguns problemas na utilização deste tipo de *software*. Apesar de serem facilitadores de comunicação, estas ferramentas contribuem para o aumento do volume de informação a circular e a tratar (Sarmiento, 2002). Pela sua facilidade de utilização, estas ferramentas são, muitas vezes, utilizadas como apoio para a resolução de problemas não profissionais (Sarmiento,

2002). Advêm, portanto, vários aspetos negativos, entre eles a possibilidade de aparecerem respostas que não se relacionam com os objetivos definidos, quando existe ambiguidades na definição de tarefas e responsabilidades; a facilidade de acesso à informação pode permitir a manipulação de dados confidenciais e a impessoalidade na comunicação (Sarmento, 2002). Coleman (1997, *apud* Sarmento, 2002) refere que a relação entre as tecnologias e os colaboradores da organização pode ser considerada como uma dificuldade quando existe resistência à mudança. Sarmento (2002), através de Orlikowski, justifica também a dificuldade de integração com a falta de conhecimento dos utilizadores, muitas vezes devido ao pouco treino e formação adequada, das expectativas exageradas e dos problemas estruturais e culturais. Orlikowski (1996, *apud* Sarmento, 2002) refere que a partilha de informação também é influenciada por fatores contextuais e de educação.

Resumindo, realmente quando se pretende introduzir um sistema novo numa estrutura organizacional, aspetos tais como a cultura pessoal, organizacional e corporativa, a inércia que os colaboradores naturalmente revelam às mudanças (Khoshafian, 1995, *apud* Sarmento, 2002), a má distribuição de tarefas e responsabilidades, a manipulação de dados confidenciais, a falta de conhecimentos dos utilizadores e até mesmo, o facto das ferramentas de *groupware* facilitarem a invisibilidade das fronteiras nacionais e internacionais, permitindo a ligação entre culturas diferentes (podem potenciar lapsos) (Ciborra e Patriotta, 1996, *apud* Sarmento, 2002), não deverão ser esquecidos e são fatores preponderantes no sucesso ou fracasso da solução.

2.3.3 Relação entre Sistemas de *Workflow* e Sistemas de *Groupware*

A classificação de uma ferramenta como sistema de *workflow* ou como sistema de *groupware* não é unanime (Rodrigues, 2010). Esta dificuldade advém do facto de ainda não existir um consenso geral acerca da relação entre estes dois tipos de sistemas. Segundo Rodrigues (2010) autores como Khoshafian (1995), Stark (1997), Amberg e Zimmermann (1998) consideram que os sistemas de *workflow* são englobados pelos sistemas de *groupware* (tendo por base as suas funcionalidades), enquanto Koulopoulos (1995) e Leeuwen (1997) os veem como sistemas independentes.

Khoshafian (1995, *apud* Rodrigues, 2010) contribui para esta discussão dividindo os sistemas de *groupware* em duas categorias (diferença entre elas reside no grau de complexidade dos processos a desempenhar), sendo elas, interações criativas e informais encorajando as comunicações de grupo (ferramentas que integram o sistema de *groupware*) e os produtos e sistemas com estruturas, políticas e procedimentos muito rígidos (sistemas de *workflow*).

Stark (1997, *apud* Rodrigues, 2010) menciona que as ferramentas de *groupware* podem apoiar, mesmo que seja indiretamente, os processos de negócio que tenham estruturas muito flexíveis, apoiam a comunicação e a colaboração entre os colaboradores neles envolvidos, fornecendo a possibilidade de criação e de acesso a recursos de informação. Os sistemas de *workflow* são um tipo de *groupware* que

fornece apoio aos processos de negócio com uma estrutura definida (Rodrigues, 2010). Stark (1997, *apud* Rodrigues, 2010) refere mesmo que “a história mais simples sobre os sistemas de workflow e sistemas de groupware, é que os sistemas de workflow são um tipo de groupware”.

Amberg e Zimmermann (1998, *apud* Rodrigues, 2010) parecem apoiar a divisão em duas categorias dos sistemas de *groupware* mencionada por Khoshafian (1995), quando afirmam que o objetivo dos sistemas de *groupware* é apoiar os grupos de trabalho e equipas nas tarefas pouco estruturadas, enquanto os sistemas de *workflow* focam-se no apoio aos indivíduos em trabalhos mais estruturados.

Koulopoulos (1995, *apud* Rodrigues, 2010) considera que os sistemas de *groupware* e os sistemas de *workflow* são independentes, tendo por base o cerne destes sistemas. Assim sendo, os sistemas de *groupware* são centrados na informação ou no documento (Figura 2-2), enquanto os sistemas de *workflow* se centram no processo (Figura 2-3), independentemente da sua complexidade.

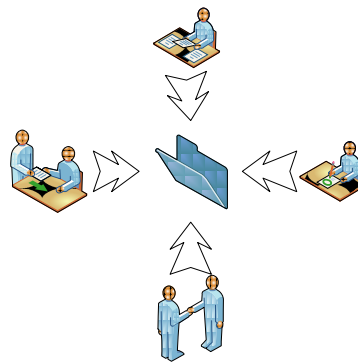


Figura 2-2 – Fluxo centrado na informação ou documento

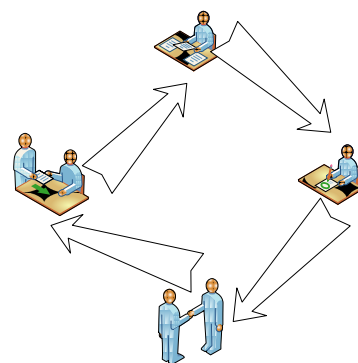


Figura 2-3 – Fluxo centrado no processo

Leeuwen (1997, *apud* Rodrigues, 2010) contribui também para a opinião de Koulopoulos (1995) alterando somente o motivo pelo qual são considerados independentes, os sistemas de *groupware* dizem respeito ao tipo de equipamento e aplicações que apoiam a colaboração, e os sistemas de *workflow* são

os responsáveis pelo controlo automatizado dos processos de negócio, sejam eles mais ou menos estruturados.

Conforme ilustrado na Figura 2-2, *groupware* necessita de ferramentas que permitam a todos os colaboradores (presentes ou não) interagir de um modo mais ou menos síncrono, e partilhar objetos e informação de um modo mais ou menos síncrono, também.

Workflow implica a presença de interação entre os colaboradores de modo assíncrono, de forma a atingir um objetivo comum. Sincronização e coordenação no *groupware* encontram-se em cada estado atual do desenvolvimento da tarefa, enquanto que para o *workflow* estão localizados ao nível do processo (Figura 2-3).

Portanto, no *groupware* o foco está no grupo, enquanto que no *workflow*, o foco incide sobre o processo (Saikali e David, 2001). Os WfMS unem os colaboradores e permitem criar um grupo através das suas capacidades de coordenação (Saikali e David, 2001). É o processo que define o grupo cujos membros são responsáveis pela execução de uma ou mais atividades num determinado momento (Saikali e David, 2001). Em contraste, no *groupware*, são os membros do grupo que definem a atividade (Saikali e David, 2001).

Em resumo, as principais diferenças entre o *workflow* e o *groupware* encontram-se em quatro níveis distintos (Saikali e David, 2001):

- Propósito: gestão e coordenação do processo para o *workflow*, em contraste com o apoio e partilha no grupo para o *groupware*;
- Granularidade de interação: fina para o *groupware*, uma vez que está localizada ao nível das atividades, média/grossa para o *workflow*, uma vez que está localizada ao nível do processo (que é composto por várias atividades).
- Modo de interação: assíncrono para o *workflow*, síncrono e assíncrono para o *groupware*;
- Conhecimento mútuo: embora o *workflow* permita a execução de trabalho cooperativo, não quer dizer que os utilizadores conheçam cada atividade realizada dos outros colaboradores, contrariamente ao que acontece num *groupware* síncrono, por exemplo, numa aplicação de desenho cooperativo.

Terminadas as considerações acerca da relação entre os sistemas de *workflow* e os sistemas de *groupware* a próxima seção irá ilustrar os sistemas de gestão documental.

2.3.4 Sistemas de Gestão Documental

Esta seção apresenta os sistemas de gestão documental de uma forma breve e objetiva. A partir de uma breve explicação do conceito de sistema de gestão documental, fará uma abordagem das suas funcionalidades básicas e as vantagens na sua utilização.

Um dos fatores críticos de sucesso para qualquer empresa é a organização e disponibilização atempada de informação relevante, para a tomada de decisões, a todos os intervenientes (Fernández, 2009; Almeida, 2012). A disponibilização da informação nas organizações é realizada recorrendo a múltiplos documentos (fax, *e-mail*, correio, relatórios, documentos, etc...). De acordo com Fernández (2009) as tarefas diárias numa organização produzem grandes quantidades de documentos criando tendência para gerar mais e mais documentos, conduzindo à ocorrência de vários problemas:

- Documentos perdidos;
- Multiplicidade de versões do mesmo documento;
- Desconhecimento da existência de um determinado documento;
- Desconhecimento da responsabilidade de autoria do documento;
- Não existência de controlo nos tempos de execução;
- Perda de tempo útil de trabalho em busca de documentos;
- Custos de arquivo físico com os documentos;
- Custos com cópias de documentos;
- Perda de controlo sobre informações importantes para o negócio.

Um estudo do Comité Económico Europeu, referenciado no PortalPME (2007) divulgou que o volume de documentos processados por cada colaborador aumenta em média 15% por ano e a informação produzida pelas organizações cresce em média entre 65% a 200% por ano, dependendo do sector em causa. Outros estudos (patrocinados por empresas da área de gestão documental e *content management*) mostram que cada pessoa produz, em média, 800MB de dados a cada ano (valores relativos a 2002) (PortalPME,2007). O grupo *Webuild* na sua página de internet (Webuild, N.D.) refere algumas estatísticas interessantes sobre documentos e respetivo arquivo:

- Cada funcionário perde 12% do seu tempo à procura de documentos;
- 90% dos documentos com que trabalhamos no dia-a-dia estão misturados com outros documentos;
- 80% dos documentos manuscritos nunca mais são consultados;
- 50% dos documentos no seu arquivo são duplicados ou estão desatualizados;
- 30% a 40% de todos os registos de informação podem ser imediatamente digitalizados permitindo a destruição do seu original;

- 15% dos documentos manuseados perdem-se, dos quais 7,5% são irrecuperáveis e 3% estão mal arquivados;
- Em média cada documento é copiado 9 vezes.

Para tentar colmatar estes problemas surgem os sistemas de gestão documental. Estes sistemas “utilizam a tecnologia para captar (digitalizar), armazenar, disponibilizar, pesquisar e gerir toda a informação produzida no seio de uma organização de forma digital, integrando as suas capacidades nos processos diários da organização” (Fernández, 2009).

Os sistemas de gestão documental permitem dotar as organizações de rapidez, eficácia, organização, segurança e fiabilidade no acesso à informação (Almeida, 2012). Nestes sistemas os documentos são armazenados em formato eletrónico, organizados e classificados segundo algumas características, permitindo assim uma distribuição mais eficaz e eficiente (Almeida, 2012).

Webuild (N.D.) refere que a gestão documental associada a *workflow*, permite às organizações gerir toda a sua informação não estruturada (documentos), fator decisivo para o negócio e que implementam os seguintes conceitos:

- Desmaterialização: digitalização dos documentos em formato papel, originando documentos eletrónicos (segundo normas⁵) que são classificados e disponibilizados aos utilizadores segundo determinados critérios;
- Normalização: a normalização de todos os documentos existentes na organização permite a uniformização de processos utilizando sempre os mesmos procedimentos;
- Indexação: catalogação e classificação dos documentos eletrónicos;
- *Workflow*: definição dos vários estados pelos quais um documento passa;
- Pesquisa: implementação de um motor de pesquisa capaz de localizar e disponibilizar imediatamente um documento.

Fernández (2009) completa a anterior lista de conceitos fundamentais da gestão documental com os metadados e a rastreabilidade. Os metadados são “dados sobre os dados” que nos permitem obter informações acerca do documento, por exemplo, o autor, o título e a descrição. Estes dados podem ser bastante úteis na pesquisa de um documento no sistema. A rastreabilidade possibilita saber o histórico do documento, por exemplo, o controlo de versões, o próprio estado da tarefa associada ao documento e as contribuições de cada colaborador no documento.

As organizações que implementam uma solução de gestão documental conseguem obter um retorno elevado do investimento uma vez que reduzem a quantidade de documentos em papel, existe um

⁵ Para produção de ficheiros no formato mais utilizado o *pdf*, o processo deverá seguir a norma ISO 32000-1:2008. Existe também uma norma que prevê a utilização deste formato por um longo período de tempo, a ISO 19005-1:2005. Ambas as normas estão disponíveis no endereço <http://www.iso.org>.

ganho na produtividade devido à uniformização dos processos e ainda facilita a implementação das normas de qualidade (wikiGD, 2012). Gestão documental é considerada por Fernández (2009) como fator de eficiência devido a principalmente três fatores: redução do tempo de pesquisa e localização de documentos, maior segurança no acesso aos documentos (devido aos mecanismos de controlo de acesso) e à redução de custos relativamente ao tempo, papel, cópias e armazenamento físico dos documentos.

Resumindo, os sistemas de gestão documental trazem imensas vantagens na sua utilização (Almeida, 2012; Webuild, N.D; Moredata, 2008; Fernández, 2009; wikiGD, 2012), sendo escritas apenas algumas das inúmeras existentes:

- Possibilidade de recuperação de informação (*backups*);
- Redução das probabilidades de extravio de documentos;
- Controlo dos fluxos de informação (documentos e processos);
- Partilha de documentos, ou possibilidade de os obter em qualquer lugar, aumentando a produtividade;
- Sistema de segurança através de controlo de acessos;
- Informação acessível a vários utilizadores em simultâneo, possibilitando a colaboração no seio da organização;
- Redução de custos de armazenamento;
- Melhoria da qualidade de trabalho produzido, evitando erros ou visualização de documentos desatualizados;
- Uniformização e gestão automatizada dos processos da organização;
- Sistema de indexação e organização de documentos;
- Possibilidade de controlo da eficiência e eficácia dos colaboradores;
- Normalização da classificação dos documentos vindos da fase de desmaterialização;
- Maior facilidade de pesquisa de documentos

Terminadas as considerações acerca dos sistemas de gestão documental segue-se o capítulo inteiramente dedicado aos sistemas de gestão de *workflow*, aprofundando conceitos ligeiramente introduzidos na secção 2.3.1.

3. Sistemas de Gestão de *Workflow*

Este capítulo tem como objetivo a exposição de uma introdução geral acerca dos conceitos sobre a tecnologia dos sistemas de *workflow*, a sua evolução, as suas limitações e vantagens na sua utilização. Esta introdução faz referência à arquitetura destes sistemas, de acordo com a *Workflow Management Coalition* (WfMC) e finaliza com referências à modelação dos processos.

3.1 Terminologia de *Workflow*

Na revisão bibliográfica, encontramos inúmeras definições do conceito de *workflow*. Na comunidade denominada por kioskea⁶ (2009), este conceito apresenta-se como a modelação e gestão informática de um conjunto de tarefas a realizar incluindo os atores intervenientes na realização do processo de negócio. Esta fonte refere ainda que, o termo de *workflow* poderia ser traduzido como “gestão eletrónica dos processos de negócio”.

No portal que refere alguns *standards* deste conceito, e-workflow⁷ (2010), *workflow* é definido como a automação de um processo de negócio, no seu todo ou em parte, durante o qual documentos, informação ou tarefas são passadas de um interveniente para outro (humano ou sistema) para a realização de ações de acordo com um conjunto de regras processuais. A mesma linha de definição é encontrada na enciclopédia livre Wikipédia⁸ (2010).

Para Leymann e Roller (1997, *apud* Pádua e Bispo, 2003) um *workflow* é um conjunto de atividades que poderão ser realizadas ou não em simultâneo, com especificação de controlo e de fluxo de dados entre essas atividades.

De acordo com Aalst e Hee (2002, *apud* Pádua e Bispo, 2003) o conceito *workflow* é frequentemente utilizado na literatura como significado de processo de negócio. Para Casati *et al.* (1995, *apud* Pádua e Bispo, 2003), *workflow* é um a coleção de atividades que cooperam entre si para alcançar um objetivo comum.

Workflow aparece como um conceito que se relaciona com a temática da reengenharia e automação de processos de negócios existentes numa organização (Pereira, 2003). Da necessidade premente de escritórios mais eficientes nasceu o conceito de Reengenharia de Processos e a tecnologia de Sistemas de Gestão de *Workflow* (Pereira, 2003).

⁶ Endereço *online* desta comunidade: <http://pt.kioskea.net/>

⁷ Endereço *online* deste portal: <http://www.e-workflow.org/>

⁸ Endereço *online* desta enciclopédia: <http://pt.wikipedia.org/>

Como podemos verificar, o conceito de *workflow* pode ser materializado em várias definições. Este conceito, por vezes, é confundido e/ou embebido nos conceitos de gestão documental e sistemas de *groupware* (Ribeiro, 2007). A definição com mais peso e que parece a mais adequada relaciona o conceito de *workflow* a sistemas que tem como principal função o acompanhamento e controlo da tramitação de um processo (Ribeiro, 2007).

Com o objetivo de criação de padrões quanto da utilização da tecnologia de *workflow*, foi criada a nível internacional a WfMC, que define *workflow* como “a automação dos procedimentos onde documentos, informação ou tarefas são passados entre os participantes de acordo com um conjunto de regras definidas de forma a contribuir para que um objetivo de negócio seja alcançado” (WfMC, 1999). Esta definição foi também aceite pela enciclopédia Wikipédia (2010) e pelo portal e-workflow (2010), como anteriormente mencionado.

Um exemplo de um possível processo de *workflow* existente no Departamento de Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu será uma justificação de falta de um aluno. A tramitação deste processo passa por várias entidades, Serviços Académicos, Auxiliares, Secretariado do DI, Diretor de Curso e Docentes. Na Figura 3-1 só está retratado o processamento da justificação de faltas no Secretariado do DI e do Diretor de Curso.

Como se pode verificar, no *workflow*, estão representadas várias atividades organizadas, que no seu todo seguem uma ordem lógica. A ordem também está descrita no *workflow*, através da simbologia das setas.

Algumas tarefas podem ser automatizadas, sendo realizadas por sistemas, contudo neste processo existem muitas outras tarefas, devido às suas características, que terão de ser realizadas manualmente, pelos participantes.

A WfMC desenvolveu o *Workflow Reference Model* (modelo para sistemas de workflow) que identifica as características, terminologia e componentes destes sistemas (Pádua e Bispo, 2003).

Pádua e Bispo (2003) afirmam que para a compreensão dos sistemas de *workflow* o principal conceito a compreender é o de processos de negócio. Um processo de negócio é um conjunto de uma ou mais atividades que no seu todo visam atingir um objetivo de negócio, normalmente num contexto de uma estrutura organizacional onde existem relações e papéis funcionais (WfMC, 1999). Para demonstrar a relação dos conceitos relacionados com o *workflow* a WfMC realizou um diagrama envolvendo a terminologia e as relações existentes entre os conceitos (Figura 3-2).

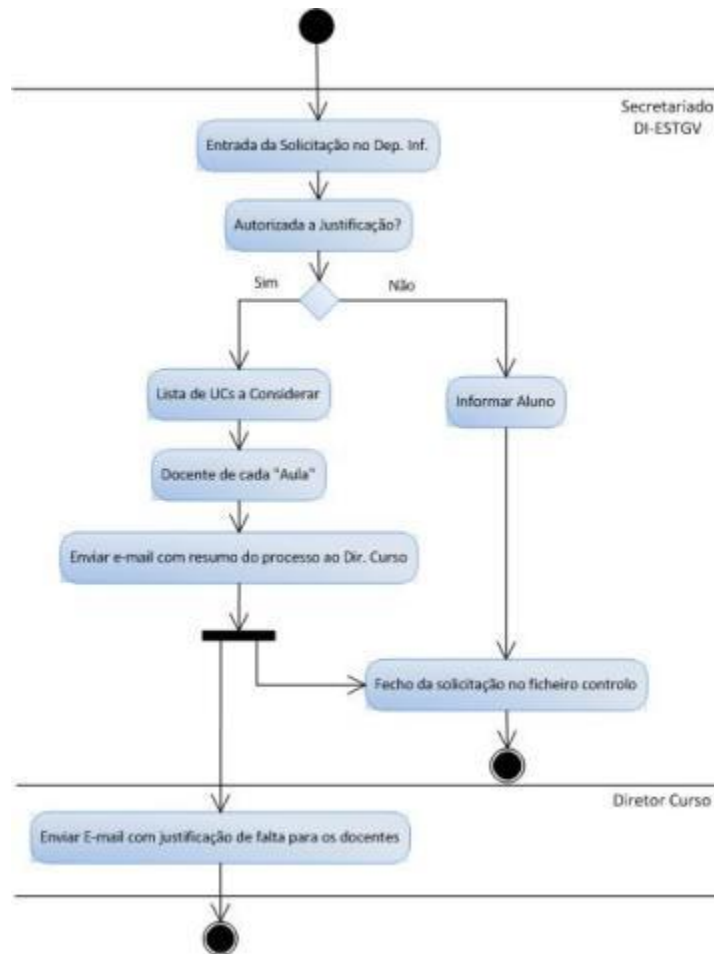


Figura 3-1 – Exemplo de *workflow* de justificação de faltas

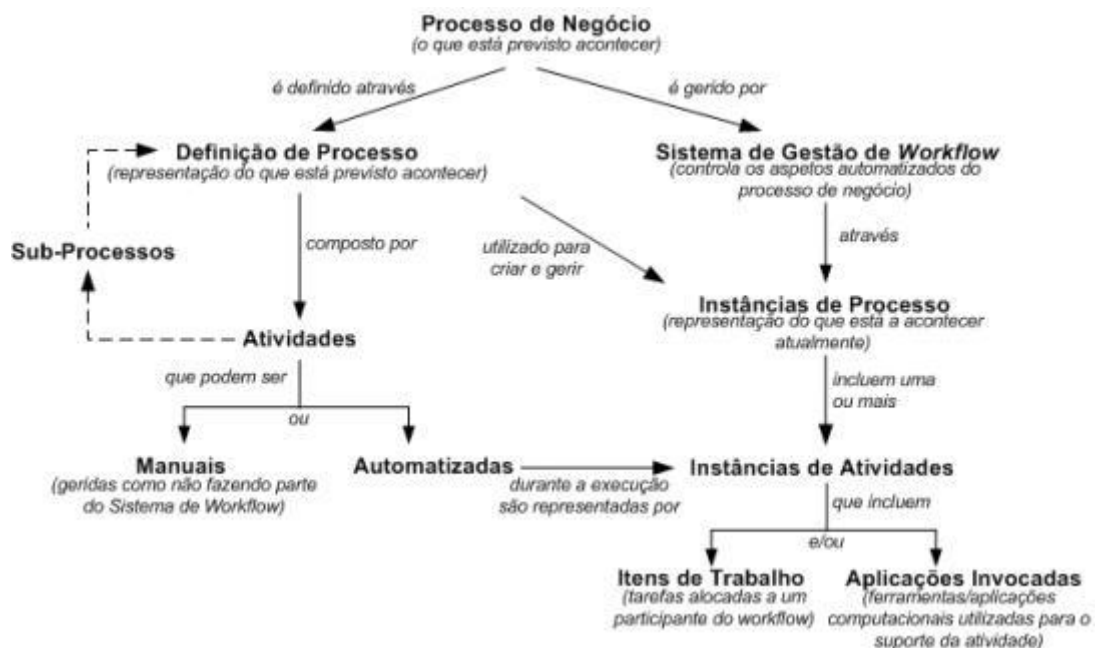


Figura 3-2 – Relação entre a terminologia relacionada com o *workflow*

(adaptado de WfMC (1999))

De acordo com WfMC (1999) os principais termos relacionados com *workflow* estão representados na Figura 3-2, e são descritos de forma objetiva nos próximos parágrafos.

Definição de Processo é a representação de um processo de negócio numa forma que suporte a automização, tal como modelação, ou até mesmo ser alvo de integração num sistema de gestão de *workflow* (WfMC, 1999). A definição de um processo consiste numa rede de atividades e suas relações, as condições para o início e finalização do processo, e informação acerca das próprias atividades, tais como os participantes, as aplicações envolvidas, os dados, etc. (WfMC, 1999).

Um SGW fornece a automação da tramitação dos processos de negócio gerindo a sequência de atividades e a invocação de recursos humanos apropriados e/ou recursos tecnológicos associados às várias atividades (WfMC, 1995). Por definição, é um sistema que define completamente, gere e executa *workflows* através da execução de *software*, cuja ordem de execução é movida por uma representação lógica do *workflow* (WfMC, 1995).

Analisando os WfMS ao mais alto nível, estes podem ser caracterizados como fornecedores de suporte em três áreas funcionais (WfMC, 1995):

- Funções de tempo de construção, preocupando-se com a definição, modelação do processo e as suas atividades constituintes;
- Funções de controlo em tempo de execução, preocupando-se com a gestão do processo de *workflow* no ambiente operacional e sequência das várias atividades que devem ser tratadas como sendo parte do processo;
- Funções de interação em tempo de execução, preocupando-se com as interações entre o WfMS entre os utilizadores e aplicações aquando do processamento do *workflow*.

Instâncias é a representação do que realmente acontece, representa cada um dos “passos” para que o processo, ou a atividade relacionada com o processo incluindo os dados associados, seja realizado (WfMC, 1999). Cada instância representa um único segmento da execução do processo ou atividade, que pode ser controlada independentemente e que terá o seu próprio estado e identidade visível no exterior que pode ser utilizado como um identificador, por exemplo, para gravar ou recuperar dados de auditoria relativos à execução (WfMC, 1999). Instância de Processo é a representação do que efetivamente está a acontecer atualmente, combinado a representação da definição de processo com as capacidades de controlo e automização disponibilizadas pelo SGW (esta relação é mostrada também na Figura 3-2).

A definição de um processo é composta por várias atividades (Figura 3-2), sendo estas descrições de parte do trabalho que forma um passo lógico na realização de um processo. Uma atividade pode ser manual, que não contempla uma automização computadorizada, ou um *workflow* (automatizada) (WfMC, 1999). Um *workflow* requiere recursos humanos ou mecânicos para o suporte da execução do

processo; onde os recursos humanos são necessários, a atividade é encaminhada para um participante do *workflow* (WfMC, 1999).

As Atividades Manuais são atividades envolvidas num processo de negócio que não são alvo de automatização e são consideradas fora do âmbito dos SGW (WfMC, 1999). Estas atividades podem ser incluídas nas definições de processo, por exemplo, para apoiar a modelação do processo, mas não farão parte do resultado do *workflow* (WfMC, 1999). Pelo contrário, as Automatizadas são atividades capazes de suportar uma automatização computadorizada utilizando um WfMS para gerir as atividades durante a execução de um processo de negócio do qual faz parte (WfMC, 1999). Estes dois tipos de atividade estão referenciados na Figura 3-2, no ramo logo abaixo do conceito de atividades.

A instanciação de uma atividade inclui sempre os itens de trabalho e /ou as aplicações invocadas. Os Itens de Trabalho representam o trabalho que deve ser processado, por um participante do *workflow*, no contexto de um atividade relacionada com uma instância de um processo (WfMC, 1999). As aplicações invocadas incluem as ferramentas utilizadas para o suporte à execução da atividade.

Por fim, não consta, diretamente, no diagrama apresentado pela WfMC, mas convém também esclarecer o que são os participantes do *workflow*. Os participantes são os recursos que executam o trabalho representado numa instância de *workflow* (atividade automatizada) (WfMC, 1999). Este trabalho é normalmente manifestado como um ou mais itens associados ao participante do *workflow* através da lista de trabalhos (lista de tarefas a desempenhar) (WfMC, 1999). Estes participantes podem ser atores (recursos humanos) ou máquinas (recursos mecânicos) (WfMC, 1999).

3.2 Estrutura de um *Workflow*

Um *workflow* por definição é “a automação dos procedimentos onde documentos, informação ou tarefas são passados entre os participantes de acordo com um conjunto de regras definidas de forma a contribuir para que um objetivo de negócio seja alcançado” (WfMC, 1999). Perante esta definição está subjacente uma estrutura que engloba o fluxo do trabalho (o encadeamento das atividades), as regras (lógica do processo), as rotas (caminho lógico), o *role* ou papel na organização, as atividades e os atores.

O fluxo de trabalho é o centro de um *workflow*, descreve o que deve ser executado e como as próprias atividades estão relacionadas ou encadeadas. O fluxo de trabalho é composto pelas atividades encadeadas baseado nas regras do processo de negócio (Hiroshi, 2003).

As atividades são descrições de parte do trabalho que forma um passo lógico na realização de um processo (WfMC, 1999) e correspondem à execução de uma tarefa dentro de um processo.

Os atores são os responsáveis pela concretização de cada atividade. Os atores podem ser utilizadores específicos do sistema ou representados pelos papéis (*roles*) que desempenham na organização. O papel ou *role* é o conjunto de características necessárias à execução de uma tarefa pertencente a uma atividade (Hiroshi, 2003). Para a correta definição de papel são necessários, pelo menos três atributos (Hiroshi, 2003):

- Nome do papel;
- Indivíduos que compõem o papel e sistemas de informação;
- Direitos de acesso às funções, informações, documentos e regras.

As regras determinam de que forma é que atividades são direcionadas para cada ator. As regras são a lógica do processo (Hiroshi, 2003). Para a definição de uma regra são necessários os seguintes atributos (Hiroshi, 2003):

- Condição para o início e fim do processo;
- Intervalo de tempo para a realização de cada operação;
- Atividade anterior e posterior;
- Identificação de atividades que são registadas para possível auditoria;
- Definição dos atores que serão notificados.

Hiroshi (2003) afirma que as rotas simbolizam o caminho lógico, definido sobre regras específicas e têm a função de transferir a informação dentro do processo, fazendo a ligação entre as atividades do fluxo de trabalho. O tipo de rota pode ser sequencial, paralela ou condicional, conforme se mostra na Figura 3-3.

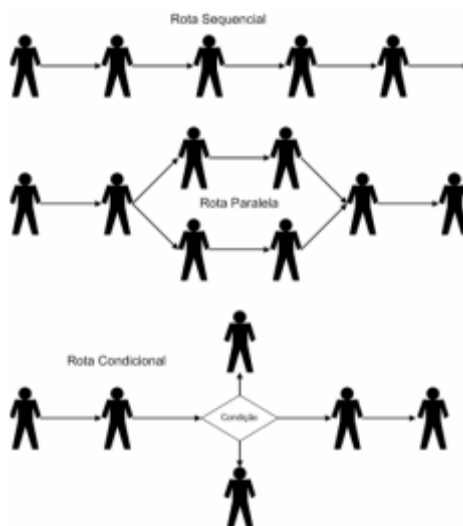


Figura 3-3 – Tipos de rotas existentes
(adaptado de iDOC (N.D.))

Ainda de acordo com Hiroshi (2003) as rotas sequenciais caracterizam-se por cada atividade ser precedida por uma única atividade e cada atividade deve ser executada na totalidade para que possa ocorrer o início da execução da seguinte. O mesmo autor define as rotas paralelas como sendo um grupo de atividades que ocorrem ao mesmo tempo, onde as atividades de cada grupo são independentes entre si, em que os grupos possuem a mesma atividade anterior que determina o início do fluxo de trabalho de cada grupo, e a mesma atividade seguinte que junta os fluxos de trabalho no final das atividades de cada grupo. Por fim, nas rotas condicionais, a próxima atividade a ser executada (por conseguinte o fluxo de trabalho adotado) é determinada por uma regra (Hiroshi, 2003).

Apresentada a estrutura básica de um *workflow*, segue-se a secção desta dissertação dedicada às vantagens e limitações dos sistemas de *Workflow*.

3.3 Vantagens e Limitações dos Sistemas de *Workflow*

A adoção de sistemas de *workflow* apresenta tal como outros, vantagens e desvantagens. São vários os motivos pelos quais uma Organização se possa interessar por este tipo de sistema. Por exemplo, Sarmento (2002) refere com base em autores tais como Stark (1997) e Jablonski e Bussler (1996), o aumento da eficiência do processo, que leva à redução de custos ou a uma maior capacidade de trabalho. Do lado das limitações e/ou desvantagens Jablonski e Bussler (1996, *apud* Rodrigues, 2010) e Sarmento (2002) referem o controlo demasiado rígido (o fato da reação das pessoas ficar limitado às notificações do sistema), a demasiada inspeção (é possível ver que trabalho foi feito, por quem e a qualidade do realizado), as expectativas demasiado elevadas (o que pode levar a desilusões) e muita inflexibilidade (o ajuste dinâmico a novas realidades pode ser difícil).

Para além das vantagens e limitações anteriormente citadas, existem muitas mais. Sarmento (2002) resume estas vantagens e limitações, numa tabela, associando-as a dimensões tais como: a comunicação, a colaboração, a coordenação, a produtividade e o conhecimento. Alguns destes conceitos já foram, também, utilizados pela autora, na caracterização das vantagens na utilização das ferramentas de *groupware* (Tabela 2-2).

Sarmento (2002) alerta para dois momentos de análise das dificuldades de adoção e utilização dos sistemas de *workflow*, são eles: o momento antes da adoção, com dificuldades de ordem técnica e económica, e o momento depois da adoção, com constrangimentos humanos e culturais.

Tabela 3-1 – Principais vantagens e limitações no uso dos sistemas de *workflow*

	Vantagens	Limitações
Comunicação	- Comunicação independente do local e tempo; - Mobilidade dos colaboradores; - Possibilidade do trabalho a partir de casa.	
Colaboração	- Possibilidade de colaboração entre grupo de pessoas independentemente do local e tempo.	
Coordenação	- Encaminhamento das tarefas automático; - Divisão do trabalho; - Padronização dos procedimentos; - Descentralização da informação; - Realização das tarefas com base em regras pré-definidas.	- Controlo demasiado rígido do processo; - Demasiada inspeção; - Expectativas demasiado elevadas; - Inflexibilidade.
Produtividade	- Redução do tempo e dos atrasos; - Redução dos erros; - Redução dos custos; - Maior qualidade na realização das tarefas; - Redução no manuseamento do papel.	
Conhecimento	- Contribuição para o aumento da memória organizacional; - Armazenamento das regras e procedimentos para a realização de um processo ou tarefa; - Maior qualidade na informação ao cliente.	

(adaptado de Sarmento (2002))

No momento antes da adoção de um sistema de *workflow*, Sarmento (2002) refere alguns pontos importantes a ter em conta, que poderão influenciar negativamente a implementação deste tipo de sistema:

- Ideia de que para implementar um sistema de *workflow* é estritamente necessário haver reengenharia de processos;
- Ideia de que a instalação de um sistema de *workflow* é difícil;
- Pensamento de que os sistemas de *workflow* são destinados a processos complexos;
- Preconceção da ideia de que é caro;
- Mentalidade dos clientes;
- Falta de informação sobre as tecnologias emergentes;
- Desconhecimento sobre os processos organizacionais;
- Complexidade do *software*;
- Inúmeras soluções existentes no mercado.

Relativamente ao segundo momento, ou seja, depois da adoção do sistema de *workflow*, na própria utilização do sistema, Sarmiento (2002) refere vários constrangimentos, que giram em torno, essencialmente, da resistência à mudança por parte dos colaboradores, entre os quais:

- A resistência às mudanças culturais, organizacionais e profissionais;
- Perda do “poder da informação” com a adoção de uma nova tecnologia;
- A cultura organizacional pode também contribuir para o insucesso do novo sistema;
- A familiarização com outros produtos poderá levar a que o novo sistema não seja adotado na sua plenitude.

3.4 Evolução dos Sistemas de Gestão de *Workflow*

Apesar da existência, desde há alguns anos, no mercado das Tecnologias de Informação, de produtos comerciais que utilizavam as funcionalidades básicas do *workflow*, só recentemente é que foi reconhecida a sua importância no âmbito organizacional (Ribeiro, 2007), já que nas últimas décadas, as organizações começaram a reconhecer a necessidade de automatização dos seus processos de negócio (WfMC, 1995).

Os sistemas de *workflow* tiveram origem na evolução das tecnologias de pesquisas que visavam a automação do trabalho realizado nos escritórios da década de setenta (Hiroshi, 2003). Segundo Elmagarmid e Du (1998), na evolução dos sistemas de *workflow* podem ser identificadas três gerações. A primeira geração diz respeito aos sistemas monolíticos de uma área em particular, por exemplo, a gestão documental ou de imagens. O principal objetivo destes sistemas seria o de reencaminhar e de partilhar os documentos, contribuindo assim para a redução da manipulação física de papéis (Hiroshi, 2003).

Seguiu-se a geração onde os sistemas de *workflow* eram constituídos por módulos separados, mas que se interligavam e a sua execução era dependente das restantes aplicações (Elmagarmid e Du, 1998). A terceira geração apresentou sistemas de *workflow* genéricos e abertos, que providenciavam uma infraestrutura robusta para a execução de *workflows* de produção (Elmagarmid e Du, 1998).

A especificação do *workflow* é fornecida independentemente através de interfaces gráficas e interpretadas, *à posteriori*, pelos motores dos sistemas de *workflow*, aumentando assim a flexibilidade e poder de manutenção destes sistemas (Elmagarmid e Du, 1998). Alguma bibliografia refere ainda, a existência de uma quarta geração de sistemas de *workflow*, onde fazem parte de uma camada de *middleware* e oferecem serviços através de outros serviços (Elmagarmid e Du, 1998).

Vários tipos de produtos no mercado das TIs suportaram funcionalidades do *workflow* durante muitos anos. Atualmente a sua importância foi reconhecida como direito próprio (WfMC, 1995). A evolução

do *workflow* como tecnologia abrange várias áreas diferentes de produtos, tais como: processamento de imagem, gestão documental, correio eletrónico e diretórios, aplicações de *groupware*, aplicações baseadas em transações, *software* de suporte a projetos, ferramentas de reengenharia de processos e separação de funcionalidades de *workflow* (WfMC, 1995). Na tabela seguinte, apresenta-se, de uma forma breve, os produtos enunciados (WfMC, 1995).

Tabela 3-2 – Descrição dos produtos relacionados com a evolução de *workflow*

Produto	Descrição
Processamento de Imagens	Muitos processos de negócio envolvem interação com a informação em suporte de papel, que por sua vez podem precisar de ser digitalizados como parte de um processo de automação. Uma vez em formato digital, os dados (já em formato de imagem), podem ser transmitidos entre os participantes no <i>workflow</i> para as diferentes tarefas.
Gestão Documental	A tecnologia de Gestão Documental preocupa-se com a gestão do ciclo de vida dos documentos digitais. Estes sistemas incluem facilidades de gestão de repositórios de documentos distribuídos na organização como recursos partilhados com funcionalidades de encaminhamento destes documentos para os colaboradores.
Correio Eletrónico e Diretórios	O correio eletrónico é uma ferramenta poderosa na distribuição da informação, nas organizações. A utilização de diretórios permite a identificação dos participantes e também aceder a informação individual tal como papel na organização e outros atributos relacionados com o processo de negócio. Estes sistemas têm vindo a progredir em conjunto com os sistemas de <i>workflow</i> ao incorporarem comandos de reencaminhamento de mensagens em resposta a alguma forma de processo de negócio.
Aplicações de <i>Groupware</i>	A indústria de <i>groupware</i> introduziu uma vasta gama de aplicações de <i>software</i> concebidas para apoiar e melhorar as interações entre grupos de colaboradores. Inicialmente, muitas destas aplicações suportaram melhorias no trabalho de grupo através de processos informais, acedendo a aplicações de agendamento diário numa base <i>ad-hoc</i> . Na evolução do suporte a processos informais, houve necessidade de evolução das aplicações de <i>groupware</i> de forma a suportarem esta formalidade. O <i>workflow</i> procedência a solução para este tipo de exigência.
Aplicações Baseadas em Transações	Durante muitos anos as aplicações de suporte de algumas classes de procedimentos de negócio (transações) foram desenvolvidas utilizando as facilidades dos TP Monitor ⁹ e do <i>software</i> de gestão de bases de dados. As aplicações baseadas em transações normalmente apresentam características de robustez e suporte de propriedades atómicas das transações, contudo, não apresentavam a separação entre a lógica de negócio e a invocação das aplicações necessárias para apoiar as atividades constituintes dos processos de negócio. Este facto contribuiu para a necessidade de consolidação das capacidades de <i>workflow</i> para controlar os processos de negócio com a invocação de aplicações tradicionais de transações para determinadas fases do processo, ou de outro tipo de aplicações consoante as necessidades dos processos.
<i>Software</i> de Suporte a Projetos	<i>Software</i> relacionado com o desenvolvimento de projetos de aplicações complexas de TI muitas vezes serviu como espécie de funcionalidade de <i>workflow</i> no ambiente do projeto, para “transferir” tarefas de desenvolvimento entre os colaboradores e encaminhar informações entre os colaboradores para o suporte dessas mesmas tarefas. Em alguns casos este tipo de <i>software</i> foi generalizado para suportar uma larga visão orientada aos processos de negócio e uma vasta gama de ferramentas aplicacionais (oferecendo capacidades genéricas de <i>workflow</i>).

⁹ TP Monitor são programas que controlam e gerem a transferência de dados entre vários terminais locais e remotos e as aplicações que os servem. Podem incluir também validadores de dados.

Ferramentas de Reengenharia de Processos	Estas ferramentas incluem suporte de TI para as atividades de análise, modelação e (re)definição de processos de negócio e determinação do impacto das alterações caso haja uma redefinição do processo. Uma extensão natural destas ferramentas é facilitar a implementação dos processos com uma infraestrutura tecnológica para o controlo dos fluxos de trabalho e atividades associadas ao processo de negócio.
Separação de Funcionalidades de <i>Workflow</i>	O mercado do <i>workflow</i> tem evoluído a partir de um vasto espectro de requisitos da indústria das Tis e é provável que continue a acontecer, com a vasta gama de produtos focados em um ou mais aspetos particulares dos requisitos do <i>workflow</i> . Algumas podem ser fornecidas em conjunto com outras áreas da tecnologia, tais como processamento de imagem ou de gestão documental, outros podem ser mais de uso geral. Esta multiplicidade de produtos permitirá uma grande variedade de circunstâncias de implementação e é reconhecido como algo a ser encorajado. No entanto, também aumenta a necessidade de padrões nesta indústria para permitir que produtos diferentes possam trabalhar juntos e integrar uma arquitetura coerente.

Hollingsworth (N.D.) afirma que existem muitos produtos no mercado que oferecem capacidades de *workflow*¹⁰. Alguns produtos são derivados de outros produtos de outras áreas de mercado, e que incorporam elementos de *workflow* de uma forma incompatível, fazendo com que os custos de integração elevem o risco do insucesso do fator “potencial de mudança” (Hollingsworth, N.D.).

O mesmo autor considera que os tipos de produtos descritos anteriormente (Tabela 3-2) pertencem a uma chamada de “primeira fase do mercado” *workflow*. Na descrição da “segunda fase do mercado”, o autor refere a existência de um estudo realizado pelo *GIGA Group* que concluiu que a indústria estava a entrar na segunda fase de automação¹¹. A maior parte dos projetos da primeira fase de automação tiveram lugar ao nível do grupo de trabalho, não se importando com a interoperabilidade entre os sistemas.

A globalização contribui para o crescimento da pressão no negócio, forçando as organizações a reavaliar os processos de negócio ao nível da empresa, com uma frequência cada vez maior (Hollingsworth, N.D.). O *workflow* terá uma posição de *middleware* de uso geral em toda a empresa. As trocas eletrónicas entre as organizações vão fazendo com que as pequenas e médias empresas englobem o *workflow*, levando à possibilidade da existência de ambiguidades no seu uso (Hollingsworth, N.D.).

Em 1998, Shi *et al.*, alertaram para a necessidade de existência de um modelo de referência de *Workflow* mais flexível para possibilitar o refinamento incremental na própria execução, fazendo com que as regras possam ser inseridas, eliminadas, ou redefinidas durante a própria execução. O fosso entre as funções de definição e de execução é assim diminuído, aumentando a flexibilidade do sistema.

¹⁰ Na área de membro da WfMC, existem aproximadamente 100 organizações diferentes que se intitulam como vendedores de produtos de *workflow* (Hollingsworth, N.D.).

¹¹ De ressaltar que a fonte deste estudo referenciava o ano de 1997

Shi *et al.* (1998) mencionam a existência de vários focos de pesquisas e desenvolvimentos na área dos sistemas de workflow, entre os quais:

- WfMS orientados ao objeto;
- WfMS inteligentes;
- WfMS com suporte para a cooperação síncrona;
- WfMS para utilizadores móveis;
- WfMS baseados na Web;
- WfMS distribuídos;
- WfMS transacionais;
- Interligação de WfMS heterogêneos.

Presentemente, no ano de 2012, pelo menos um produto de sistema de *workflow*, o Alfresco¹² na sua versão Enterprise 4, já possui suporte web, integração com vários outros produtos, suporte para dispositivos móveis, interação com as redes sociais, tendo também já tem uma posição no mais recente conceito “*cloud*”, entre muitas outras características. Este exemplo realmente tenta ilustrar a evolução que houve neste âmbito o que demonstra que Shi *et al.*, já no ano de 1998, evidenciaram uma visão visionária acerca deste assunto.

3.5 Classificação de Sistemas de *Workflow*

Em cada organização, os processos de negócio existentes apresentam características próprias, que fazem com que surja a necessidade de existência de um modelo de *workflow* que permita representar da melhor forma possível a entidade em estudo (Nicolao, 1998). Numa organização poderão existir processos de negócio com atividades distintas mas que podem ser representados por um único modelo de *workflow*, por exemplo, o processamento de transações financeiras e de documentos legais (Nicolao, 1998). Para a correta representação dos fluxos de trabalho no modelo é necessário a definição do tipo de *workflow* presente, tendo em conta as características de cada classificação de Sistemas de *Workflow*, diminuindo o risco de uma escolha de modelo inadequado para o problema em causa (Nicolao, 1998).

No entanto, mais uma vez, ainda não há nenhuma forma consensual para caracterizar ou categorizar os WfMS (Georgakopoulos *et al.*, 1995). Muitas caracterizações de *workflow* negligenciaram os sistemas que acedem a um grande número de sistemas de informação distribuídos. Segundo o autor Georgakopoulos *et al.* (1995) os sistemas de *Workflow* podem ser caracterizados de duas formas distintas:

¹² www.alfresco.com

- De acordo com publicações comerciais ¹³(*ad-hoc*, administrativo e produção);
- Quanto à sua orientação (orientado para pessoas, orientado para sistemas e transacionais).

Atendendo à primeira forma de caracterização, existem três tipos de *workflow*: *ad-hoc*, administrativo e produção. As características destes tipos de *workflow* contemplam as seguintes dimensões, segundo Georgakopoulos *et al.* (1995):

- Repetibilidade e previsibilidade de *workflow* e tarefas;
- Como é que o *workflow* é inicializado e controlado;
- Requisitos para as funcionalidades dos WfMS.

Regina (1999, *apud* Woll, 2011), Cichocki *et al.* (1998, *apud* Rodrigues, 2010), Sarmiento (2002), Hiroshi (2003) e Ribeiro (2007), sugerem que a classificação de sistemas de *workflow* mais utilizada é a mencionada por Georgakopoulos *et al.* (1995) no âmbito das publicações comerciais.

Workflows ad-hoc existem apenas durante pequenos períodos de tempo e correspondem a processos únicos (Ribeiro, 2007; Cichocki *et al.*, 1998, *apud* Rodrigues, 2010). São sistemas onde os processos são pouco estruturados e envolvem a colaboração e a decisão humana. Não existe padrão pré-definido de tramitação de documentos (Hiroshi, 2003). A ordenação e coordenação de tarefas não são automatizadas, mas sim controladas pelas pessoas (Hiroshi, 2003). Este tipo de *workflow* é geralmente utilizado em pequenos grupos de profissionais que tenham pequenos problemas com a necessidade de solução rápida (Georgakopoulos *et al.*, 1995). Como exemplo de aplicação podemos encontrar a criação de documentos, o desenvolvimento de *software* (Pereira, 2003) e o processo de revisão de artigos numa conferência (Georgakopoulos *et al.*, 1995; Nicolao, 1998; Vieira, 2005) como se pode verificar na Figura 3-4.

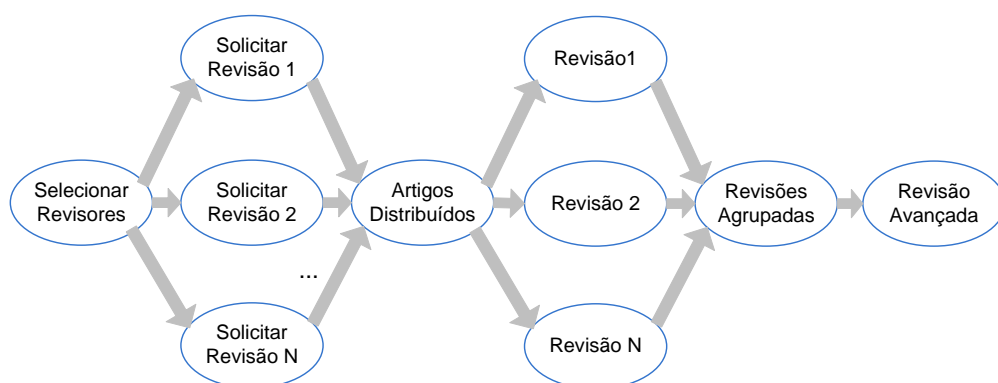


Figura 3-4 – Processo revisão de artigos (*Workflow ad-hoc*)

(adaptado de Georgakopoulos *et al.* (1995))

¹³ Classificação utilizada pela maioria dos fabricantes deste tipo de sistema.

De acordo com a Figura 3-4, o processo de revisão de artigos de uma conferência pode ser classificado como um *workflow ad-hoc*. Este processo é constituído pela seleção de revisores, pela distribuição dos artigos pelos revisores selecionados, execução das revisões e produção de uma revisão agrupada (revisão conjunta dos artigos) e posterior envio das revisões para os autores. Esta revisão de artigos é considerada como *workflow ad-hoc* devido aos seguintes pontos (Georgakopoulos *et al*, 1995):

- Negociação para a seleção dos revisores (processo não automático, pode haver várias iterações para a negociação final);
- Colaboração entre os revisores para a produção de uma revisão agrupada.

Além disso, os próximos trabalhos de revisão de artigos podem não ser feitos pelos mesmos revisores, tornando necessário a repetição da negociação para a seleção dos revisores.

Na classificação do processo de revisão de artigos como *workflow ad-hoc*, o Presidente da Comissão de Programa convida cada um dos potenciais revisores a participar no processo de revisão dos artigos. Estes respondem de forma positiva ou negativa. Caso o revisor aceite o convite, o Presidente da Comissão de Programa envia-lhe o artigo e espera o seu retorno. O revisor revê o artigo e devolve à Comissão Científica o seu parecer. Caso o revisor não aceite o convite, o Presidente da Comissão de Programa inicia o processo de novo convite.

Workflows administrativos consistem em processos previsíveis e repetitivos (Rodrigues, 2010). Para Woll (2011) a característica fundamental desta categoria é a facilidade de definição de um processo. São procedimentos bem definidos da organização. Ao contrário do que acontece com os *workflows ad-hoc*, o fluxo da informação está previamente definido, permitindo que seja automaticamente gerido pelo sistema (Ribeiro, 2007). Durante a execução deste tipo de *workflow*, as tarefas são maioritariamente realizadas por atores que são alertados do trabalho pendente (Ribeiro, 2007). São exemplos de aplicação deste tipo de *workflow* a aprovação de despesas de viagem e aprovação de empréstimos (Pereira,2003). Georgakopoulos *et al.* (1995) considera ainda o processo de revisão de artigos como um possível exemplo desta classe de *workflow*, supondo que os revisores já estão selecionados, Figura 3-5.

De acordo com a Figura 3-5, o processo de revisão de artigos de uma conferência pode ser classificado, também como um *workflow* administrativo, com as ressalvas mencionadas. Neste caso, os revisores também não colaboram na produção de uma revisão agrupada, apenas realizam a revisão do artigo, que posteriormente será considerada pelo editor (Georgakopoulos *et al.*, 1995).

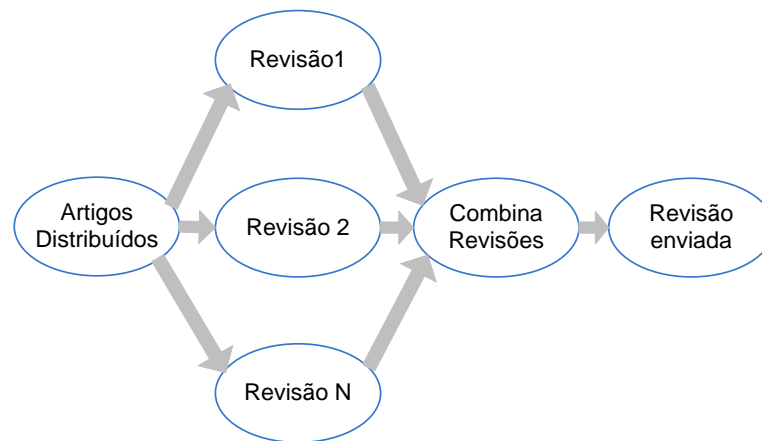


Figura 3-5 – Processo revisão de artigos (*Workflow administrativo*)

(adaptado de Georgakopoulos *et al.* (1995))

Na classificação do processo de revisão de artigos como *workflow* administrativo, o Presidente da Comissão de Programa submete cada artigo à avaliação dos respetivos revisores. Estes revisores já estão previamente escolhidos e classificados consoante as suas áreas científicas. Cada revisor avalia o artigo e envia o seu parecer ao Presidente da Comissão de Programa. Por sua vez, o Presidente da Comissão de Programa faz a revisão a todos os pareceres, enviando a avaliação final ao autor do artigo.

Workflows de produção são caracterizados pela forte estruturação, apelidados de missão crítica para uma organização, pois são considerados como os principais processos de negócio da organização. Normalmente estão relacionados com processos de informação complexos, que envolvam processos de negócio repetitivos e previsíveis. Estes sistemas de *workflow* têm de dar suporte a relações complexas entre as tarefas e têm de ser capazes de controlar a execução de tarefas com pouca intervenção humana, tendo também a preocupação de realizar o acesso a sistemas de informação heterogéneos, autónomos e distribuídos (Regina, 1999, *apud* Woll, 2011). Georgakopoulos *et al.* (1995) refere que a ordenação e coordenação das atividades nesta classe de *workflow* podem ser automatizadas, contudo, torna-se complicado trabalhar com:

- Complexidade do processo de informação;
- Acesso a múltiplos sistemas de informação para a execução das atividades e recuperação de dados para a tomada de decisões (os *workflows* administrativos delegam nos humanos a maior parte das decisões e trabalho a realizar).

Os WfMS que suportam esta classe de *workflow* devem providenciar mecanismos para a definição de dependências de tarefas, e controlo de realização das atividades com pouca ou nenhuma intervenção humana. Estes sistemas são muitas vezes críticos e devem lidar com a integração e interoperabilidade dos sistemas de informação HAD (heterogéneos, autónomos, distribuídos) (Georgakopoulos *et al.*, 1995). Como exemplo de aplicação desta interoperabilidade Thom *et al.* (N.D.) refere a solicitação de

orçamentos (o *workflow* poderá fazer chamada a sistemas diferentes e posicionados em locais diferentes, como por exemplo os dados de cliente (sistema de gestão de clientes), dados de histórico de pagamentos (sistema de faturação), dados dos produtos (gestão de produtos), dados dos fornecedores (gestão de fornecedores) entre outros).

Em forma de resumo das características destes três tipos de *workflow* (*ad-hoc*, administrativo e produção), apresenta-se a Tabela 3-3, que contempla os aspetos da estruturação, da complexidade, da necessidade de acesso a múltiplos sistemas de informação, da previsibilidade, do nível de automatização, tipo de encaminhamento e o envolvimento da participação humana.

Tabela 3-3 – Análise comparativa entre o *workflow ad-hoc*, administrativo e produção

Aspeto	<i>Ad-hoc</i>	Administrativo	Produção
Necessidade de acesso a múltiplos sistemas de informação	Não	Não	Sim
Previsibilidade	Não	Sim	Sim
Estruturação	Baixa	Baixa	Alta
Complexidade	Baixa	Baixa	Alta
Automatização	Baixa	Alta	Alta
Encaminhamento Inteligente	Não	Sim	Sim
Envolvimento da participação Humana	Alto	Baixo	Baixo

(adaptado de Thom *et al.* (N.D.))

Quanto à sua orientação, Georgakopoulos *et al.* (1995), caracteriza *workflow* segundo dois aspetos: orientados a pessoas e orientado a sistemas. A grande diferença entre estes dois tipos é o tipo de atores que interagem com o *workflow*, humanos ou sistemas computacionais (Barros, 1997). *Workflow* orientado a pessoas envolve a colaboração humana na realização das tarefas e na sua coordenação. Os requisitos dos WfMS neste ambiente são o suporte da coordenação e colaboração entre as pessoas, melhorando o seu desempenho. Os humanos, contudo, têm que garantir a consistência e resultados do *workflow* (Georgakopoulos *et al.*, 1995). Neste tipo de *workflow*, devem-se analisar as três questões seguintes (Georgakopoulos *et al.*, 1995; Barros, 1997):

- Interação homem-máquina;
- Adequação das capacidades humanas aos requisitos das tarefas;
- Possibilidade de alterações de cultura no escritório, ou seja, adequar o ambiente às necessidades das pessoas.

No caso dos *workflows* orientados a sistemas, estes envolvem o uso intensivo de computadores e de *software* especializado para o desenvolvimento das tarefas. Este tipo de sistema, para ser altamente automatizado, acede a sistemas de informação HAD (Georgakopoulos *et al.*, 1995). Neste caso, estes sistemas controlam e coordenam as tarefas (tipicamente com pouca ou nenhuma intervenção humana). Consequentemente, envolvem *software* de controlo de concorrência e técnicas de recuperação, execução automática de tarefas, notificação para assegurarem a consistência e confiabilidade (Georgakopoulos

los *et al.*, 1995). Neste tipo de *workflow*, devem-se ter em conta as cinco questões seguintes (Georgakopoulos *et al.*, 1995; Barros, 1997):

- Adequar os requisitos do processo de negócio com as funcionalidades do sistema e dados existentes vindos de outros sistemas de informação já existentes;
- Interoperabilidade entre os sistemas HAD;
- Procurar *software* adequado para a realização das tarefas de *workflow*;
- Determinar novos requisitos de *software* para a automação dos processos de negócio;
- Assegurar que a execução dos sistemas seja correta e segura.

Georgakopoulos *et al.* (1995) refere ainda outro tipo de sistemas de *workflow*, os transacionais. Estes variam entre os *workflows* orientados a pessoas e os orientados a sistemas, herdando características de ambos (Pereira, 2003). Envolvem a execução coordenada de várias tarefas que podem envolver pessoas, que requeiram acesso a sistemas HAD e que suportem o uso seletivo de propriedades transacionais (propriedades ACID), de forma a permitir a funcionalidade especializada para cada *workflow* (Georgakopoulos *et al.*, 1995).

Nicolao (1998) propõe um modelo (Figura 3-6) representativo dos tipos de sistemas de *workflow* mencionados. O autor propõe que imaginemos uma reta com um extremo representado pelos sistemas orientados a pessoas até aos orientados a sistemas (no extremo oposto). Com base nesta reta não é difícil perceber que os *workflows* comerciais (*ad-hoc*, administrativos e produção) e os transacionais estão compreendidos entre os extremos mencionados (Nicolao, 1998).

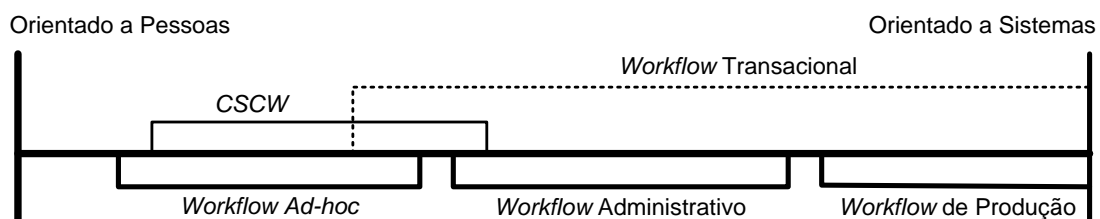


Figura 3-6 – Tipos de sistemas de *workflow*

(adaptado de Nicolao (1998))

3.6 *Workflow Reference Model*

A WfMC (1995) refere que a arquitetura de um sistema de *workflow* deverá definir várias interfaces, tais como: a especificação da definição do processo e a transferência da informação entre os vários módulos constituintes do sistema, a interface que suportará a interoperabilidade entre os diferentes sistemas de *workflow*, interface que suportará a interação entre outros tipos de aplicações, a interface

de suporte das funções de interação com o utilizador e a interface para capacitar o sistema de monitorização e gestão de todas as variáveis que o constituem.

De forma a existir alguma forma de standardização, a WfMC, em 1995, publica a arquitetura de referência de um sistema de *workflow*. Este modelo foi concebido tendo por base a estrutura genérica de uma aplicação de *workflow*, identificando as interfaces que fazem parte desta estrutura que permitem a estes produtos interagirem a diversos níveis (WfMC, 1995). Materializando este estudo, a WfMC publica-o na forma de um modelo de referência de arquitetura para os sistemas de *workflow*, como mostra a próxima figura.

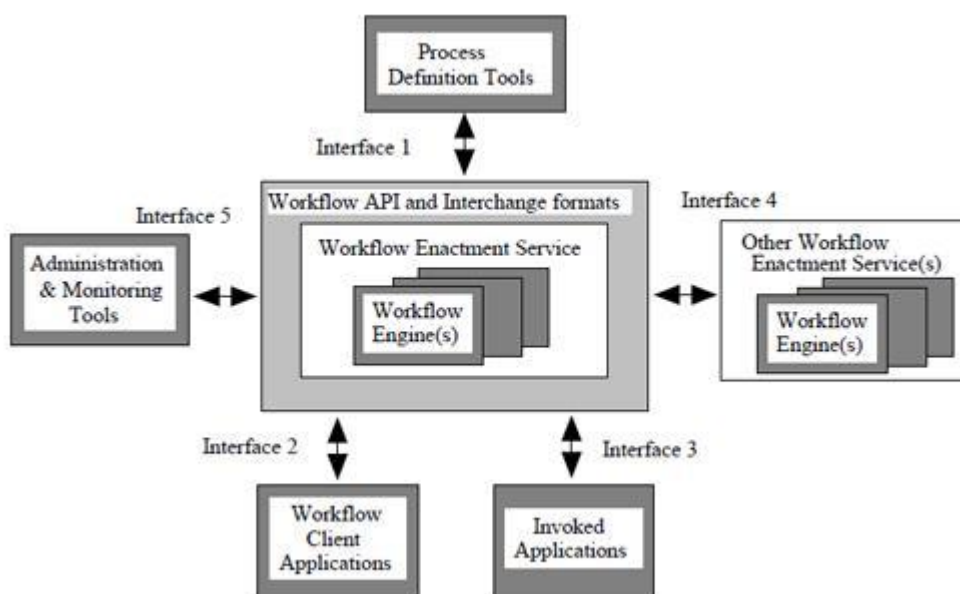


Figura 3-7 – Workflow Reference Model: Componentes e Interfaces

(adaptado de WfMC (1995))

Como mostrado na Figura 3-7, a WfMC apresenta um modelo de referência onde são identificadas as características, funções e interfaces, ou seja, um modelo de alto nível para um sistema de gestão de *workflows* (Ribeiro, 2007).

Este modelo pode ser dividido em componentes, em que cada uma tem como objetivo o desempenho de funções distintas: definição do processo, execução do processo, monitorização e controlo da execução do processo e a atribuição de recursos para a realização das tarefas que compõem o processo (Ribeiro, 2007).

No núcleo da arquitetura encontram-se os motores de execução de *workflows* (*Workflow Engine(s)*), responsáveis pela execução dos processos, atendendo aos modelos definidos de *workflows*. Cada um destes motores de execução possui um conjunto de interfaces, as denominadas WAPI (*Workflow Application Programming Interfaces and Interchange formats*), que tem como responsabilidade a

realização da comunicação com os outros constituintes do SGW. São cinco as interfaces que compõem este modelo (WfMC, 1995; Ribeiro, 2007):

- Interface 1 (*Process Definition Tools*): responsável pela integração das ferramentas de análise e modelação do processo;
- Interface 2 (*Workflow Client Applications*): realiza a comunicação com o WfMS alojado na estação cliente, implementando o papel de gestor da lista de tarefas (lista de atividades pendentes para o cumprimento de um *workflow*);
- Interface 3 (*Invoked Applications*): tem como função realizar a integração dos serviços que fazem parte do *workflow*, mas que diretamente não fazem parte do WfMS. Nesta integração estão também considerados os *legacy systems* (sistemas que já existem na organização e desempenham funções fundamentais);
- Interface 4 (*Other Workflow Enactment Service*): encarrega-se de toda a interação com outros WfMS;
- Interface 5 (*Administration and Monitoring Tools*): integra as ferramentas de administração e de controlo de desempenho com o WfMS.

A interface 1, segundo a WfMC (1995), pretende tornar independente o motor de execução da modelação realizada para mapear o processo. O propósito desta interface é criar formatos de representação que facilmente possam ser utilizados por várias aplicações de modelação e interpretadas pelo motor de execução (Ribeiro, 2007). Este pode interpretar todo o processo ou apenas parte dele (WfMC, 1995).

Esta separação das funções de modelação do serviço de execução de *workflow* permite que o utilizador possa escolher as ferramentas de modelação dos processos e os sistemas de *workflow* de forma independente. Permite também que um processo seja exportado para vários sistemas de *workflow* possibilitando a cooperação entre si na execução do processo (Ribeiro, 2007).

A interface 2, responsável pela interação com aplicações cliente, deverá suportar o conceito de lista de tarefas. Uma lista de tarefas é o conjunto de atividades atribuídas pelo sistema de *workflow* aos utilizadores (Ribeiro, 2007). A comunicação da lista de tarefas aos seus executantes é da responsabilidade de um componente designado por gestor de lista de tarefas (WfMC, 1995). Este gestor de lista de tarefas pode ser um sistema desenvolvido, ou pode ser apenas um sistema de correio eletrónico ou pastas partilhadas, permitindo a comunicação das tarefas para os utilizadores finais (WfMC, 1995).

A interface 3 tem como função realizar a integração dos serviços que fazem parte do *workflow*, mas que não fazem parte do WfMS. Num caso simples, a chamada às aplicações é gerida localmente no motor de execução de *workflow*, utilizando a informação contida na definição do processo para identificar o tipo de atividade, o tipo de aplicação a ser chamada e os requisitos de dados. A aplicação em

causa pode ser local em relação ao *workflow engine*, local na mesma plataforma ou localizada numa rede separada, mas acessível (a informação necessária a esta invocação está na definição do processo).

A realização de um processo de *workflow* pode ser dividida por vários sistemas de *workflow*, sendo função da interface 4 implementar os mecanismos de interligação e de comunicação que possibilitem a cooperação na execução de um processo de vários sistemas de *workflow* (WfMC, 1995). As funções desta interface podem ser resumidas em 5 pontos (WfMC, 1995):

- Invocação da atividade ou subprocesso;
- Controlo do estado do processo ou atividade;
- Transferência de dados relevantes;
- Coordenação de sincronização;
- Escrita e leitura das definições do processo.

Por último, a interface 5, preocupa-se com as questões de administração e de controlo de desempenho do WfMS. Esta interface possibilita que uma aplicação de gestão independente interaja com domínios diferentes de *workflow*, embora outros cenários de implementação sejam viáveis, como por exemplo a aplicação de administração pode ser uma parte integrada no serviço de *workflow*, embora capaz de gerir várias funções transversais a domínios diferentes de *workflow* (WfMC, 1995).

Segundo a WfMC (1995) também é possível que a aplicação de administração assuma outras funções de gestão (para além da gestão de utilizadores, de papéis, de recursos, etc.). Por exemplo, pode gerir as definições de processo de *workflow*, desempenhando o papel de repositório e de distribuidor das definições do processo para os variados sistemas de *workflow* através de operações vindas da interface 1 (aquando da definição do processo de *workflow*).

Para terminar esta seção, o modelo apresentado pela WfMC em 1995 abrange conceitos muito relevantes para a definição de uma arquitetura de um sistema, são eles:

- A parte central do sistema de *workflow* através do *Workflow Enactment Service*;
- A definição do processo através da interface 1;
- As funções da parte do cliente de *workflow* através da interface 2;
- Possibilidade de invocações a aplicações externas ao WfMS através da interface 3;
- Interoperabilidade do *Workflow* prevista com a interface 4;
- Administração do sistema através da interface 5.

3.7 Modelação de Processos

Atualmente existem uma variedade imensa de ferramentas para analisar, modelar, descrever e documentar um processo de negócio, que podem ir desde o simples “lápiz e papel” (abordagem *ad hoc*) até a ferramentas sofisticadas e formais (sistemas de *workflow* e sistemas que seguem o BPM). O modelo de *workflow* não se preocupa com a natureza da ferramenta utilizada, nem como interação durante o processo de *build-time*. Como já referido anteriormente, na explicação do modelo de referência para a arquitetura de um sistema de *workflow*, estas ferramentas podem ser fornecidas como parte do produto de *workflow* ou como parte externa, como por exemplo, um produto BPR (*Business Process Recorder*) (WfMC, 1995).

Quando um produto de *workflow* inclui também uma ferramenta de modelação de processo, as definições do processo resultantes são normalmente tratadas no domínio do produto de *workflow* e podem, ou não, ser acedidas via programação de interface para ler e escrever informações (WfMC, 1995). Quando são utilizados produtos diferentes para a definição e execução do processo, as definições do processo podem ter que ser transferidas entre vários produtos quando são necessárias ou podem também ser armazenadas num repositório separado, acessível a ambos os produtos (WfMC, 1995).

A WfMC (1995) desenvolveu um meta-modelo (Figura 3-8) para auxiliar na definição do processo, que identifica um conjunto de objetos apropriados para um primeiro nível de intercâmbio de definições de processos mais simples. A WfMC não fecha a possibilidade de serem acrescentados mais objetos ao modelo, quer por indicação do vendedor ou por necessidade de inclusão de mais funcionalidades (WfMC, 1995).

Conforme se mostra na Figura 3-8, para a caracterização de cada objeto presente no meta-modelo, a WfMC (1995) prevê que sejam definidos os seguintes atributos:

- Definição de *Workflow* – o nome do processo de *workflow*, a versão, condições de início e finalização do processo e segurança, auditoria e outros dados para controlo;
- Atividade – nome, tipo, pré e pós condições da atividade e outras condições;
- Condições de Transição – condições de execução;
- Dados relevantes para o *Workflow* – nome, localização e tipo de dados;
- Papel – nome e entidade organizacional;
- Chamada às Aplicações – nome, parâmetros de execução e localização para acesso.

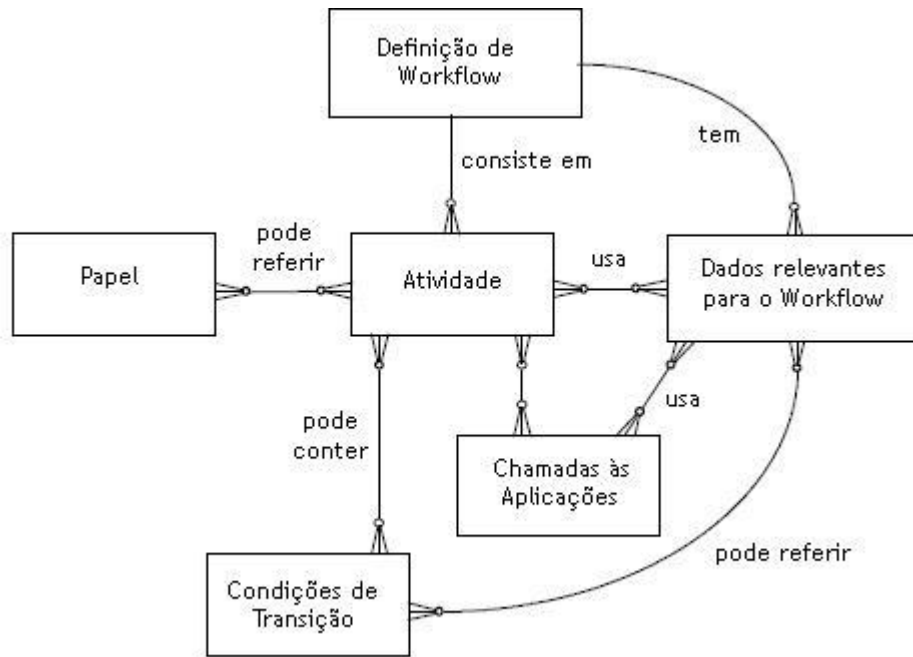


Figura 3-8 – Meta-modelo para a definição de processos simples
(adaptado de WfMC (1995))

4. Soluções Tecnológicas

Terminado o capítulo da panorâmica sobre os sistemas de *workflow*, importa referir algumas soluções tecnológicas existentes no mercado. Assim sendo, nesta secção iremos abordar dois temas: gestão documental e *workflow* (relativamente à automatização e desenho dos processos - BPM). Em cada tema são apresentados, de uma forma breve, produtos procurando descrevê-los e avaliá-los em termos das características consideradas importantes para a resolução do problema em estudo nesta dissertação.

Relativamente ao critério base de escolha dos produtos elegíveis a este estudo, na temática da gestão documental, foram tidos em conta resultados de análises de mercado de três organizações, a Gartner¹⁴, a Forrester¹⁵ e a Generis¹⁶ conjugados com o fator financeiro que se torna, na conjuntura atual, de importância sucessivamente crescente no processo de decisão. No final das conclusões destes estudos, verifica-se se as características do produto elegido dão resposta aos requisitos considerados importantes por parte dos docentes do DI-ESTGV. Estes requisitos foram recolhidos tendo por base um inquérito construído sobre o *GoogleDocs* constituído por questões de resposta rápida, com o objetivo de indagar não só as características julgadas mais importantes para o SGDW, mas também a aceitação deste novo sistema no DI-ESTGV. Mais detalhes sobre este inquérito podem ser encontrados no Anexo B – “Requisitos” do SGDW.

Para a escolha dos produtos de *workflow* elegíveis, foram tidos em conta os aspetos económicos e a compatibilidade de funcionamento com o sistema de gestão documental adotado em resultado da análise dos estudos relativos aos produtos de gestão documental.

4.1 Gestão Documental

A gestão documental é uma área crítica em qualquer tipo de organização, seja para apoio ao cliente, continuidade do negócio ou colaboração efetiva. Os utilizadores desejam que as soluções implementadas nos departamentos sejam dotadas de simplicidade (de utilização e configuração), ao passo que as empresas desejam o controlo consistente e um compromisso de um sistema de gestão de conteúdos com as características de robustez e escalabilidade (AlfrescoCommunity, 2012).

Qualquer utilizador que pretenda fazer uma pesquisa de produtos enquadrados na gestão documental ficará um pouco perdido com a imensa variedade de soluções existentes. Perante este cenário de inú-

¹⁴ Gartner, Inc. (NYSE: IT) é uma empresa de referência na área dos estudos de tecnologias de informação e de consultadoria (<http://www.gartner.com>).

¹⁵ Forrester é uma empresa de referência na área dos estudos e de consultadoria (<http://www.forrester.com>). Orientam os seus clientes nas áreas das tecnologias de informação, marketing e estratégia, entre outras áreas.

¹⁶ Generis Knowledge Management Inc (<http://www.generiscorp.com/>)

meras respostas, houve a necessidade de seleção de somente alguns produtos para efetuar a análise, recorrendo aos estudos anuais da Gartner, da Forrester e da Generis (três empresas que são consideradas frequentemente para as áreas de estudos das tecnologias de informação).

4.1.1 Estudos sobre Produtos de Gestão Documental

A área de gestão documental pode ser entendida como parte da gestão de conteúdos empresariais (ECM - *Enterprise Content Management*). A Gartner disponibiliza anualmente um estudo relativamente aos produtos de ECM, denominado de “*Gartner ECM Magic Quadrant*”. Este estudo é baseado em dois eixos (Lehman, 2008):

- Capacidade de execução (*Ability to Execute*) – resume fatores tais como a viabilidade financeira do vendedor, resposta do mercado, canais de venda e avaliações do cliente;
- Completude da visão (*Completeness of Vision*) – reflete a inovação do vendedor, se o vendedor guia ou segue o mercado, e se a sua visão do desenvolvimento do mercado coincide com a perspetiva da Gartner.

Os vendedores (ou fabricantes) são classificados em quatro quadrantes: *Leaders*, *Challengers*, *Visionaries* e *Niche Players*, conforme ilustrado na Figura 4-1. Os vendedores considerados *Leaders* executam corretamente os problemas do presente e estão bem posicionados para os desafios futuros. Os *Challengers* têm o mesmo posicionamento que os anteriores relativamente ao presente, contudo destacam-se dos *Leaders*, devido a ainda não haverem percebido a direção do mercado. Os *Visionaries* entendem o direcionamento do mercado ou tem uma visão acerca das regras de mudança de mercado, mas ainda não as executam. Por último os *Niche Players* são vocacionados para pequenos segmentos de mercado.

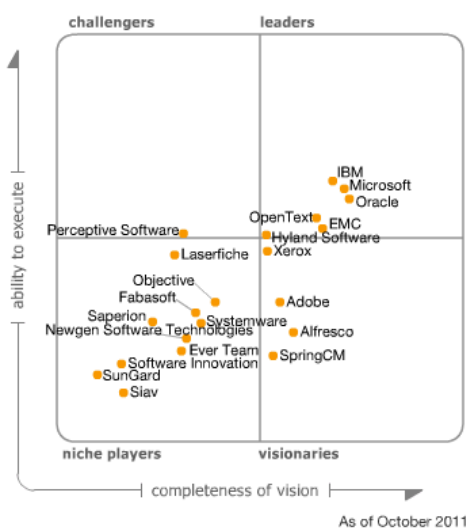


Figura 4-1 – Gartner ECM Magic Quadrant 2011
(adaptado de Gilbert *et al.* (2011))

O estudo mais recente encontrado, utilizando o *ECM Magic Quadrant*, data do mês de Outubro de 2011 (Gilbert *et al.*, 2011), é apresentado na Figura 4-1. Os vendedores elegíveis para o estudo situam-se na parte direita do quadrante, pois são os considerados *Leaders* e *Visionaries*.

O estudo da Forrester¹⁷, através da sua ferramenta, *Forrester Wave™*, no ano de 2011, revela que os fabricantes que lideram o mercado são a EMC, IBM, OpenText, Oracle e Microsoft (Weintraub, 2011). A Forrester divide as tecnologias que suportam o ECM em quatro áreas (Weintraub, 2011): suporte básico (*foundational*), negócio (*business*), transacional (*transactional*) e persuasivo (*persuasive*);

- Suporte básico de ECM (*foundational ECM*) – estas tecnologias incluem serviços de segurança, de arquivo, *workflow* básico, pesquisa e gestão de registos. São comuns à maior parte das soluções ECM (Weintraub, 2011);
- Negócio (*business ECM*) – estas tecnologias providenciam as capacidades que permitem aos colaboradores executarem as suas tarefas rotineiras e colaborarem entre si. Incluem ferramentas de gestão documental, de colaboração e de gestão dos direitos da empresa (Weintraub, 2011);
- Transacional (*transactional ECM*) – tecnologias que suportam o processo que integra o conteúdo com as aplicações de *back-office*. Gestão das saídas de documentos, e gestão do processo de negócio são os componentes fulcrais nesta área (Weintraub, 2011);
- Persuasivo (*persuasive ECM*) – tecnologias que têm a capacidade de persuadir o público externo. Suportam múltiplos canais de marketing. Exemplos destas tecnologias incluem a gestão de conteúdos web, gestão de saídas de documentos para o cliente (Weintraub,2011).

Importa referir que no campo do *open source*, a Forrester (Weintraub, 2011) menciona o Alfresco Software como a alternativa às soluções proprietárias, já que possui um foco sobre a área do suporte básico de ECM (segurança, arquivo, workflow, gestão de registos, pesquisa, etc.) e de negócio (gestão documental, colaboração, portal, etc.). O contínuo desenvolvimento do Alfresco na área *foundational ECM* torna-o muito relevante para as empresas (Weintraub, 2011).

Tanto a lista de líderes do mercado como o único produto *open source* referenciados pela Forrester, estão de acordo com a parte direita do quadrante divulgado pela Gartner em 2011. Os resultados obtidos pela Forrester para o ano de 2011, relativamente aos vendedores de produtos ECM, estão ilustrados na Figura 4-2.

A Forrester selecionou estes 12 fabricantes tendo em conta 66 critérios, que podem ser divididos em três grupos: a oferta atual de produtos ECM, estratégia seguida e o posicionamento no mercado (Weintraub, 2011).

¹⁷ The Forrester Wave™: Enterprise Content Management, Q4 2011

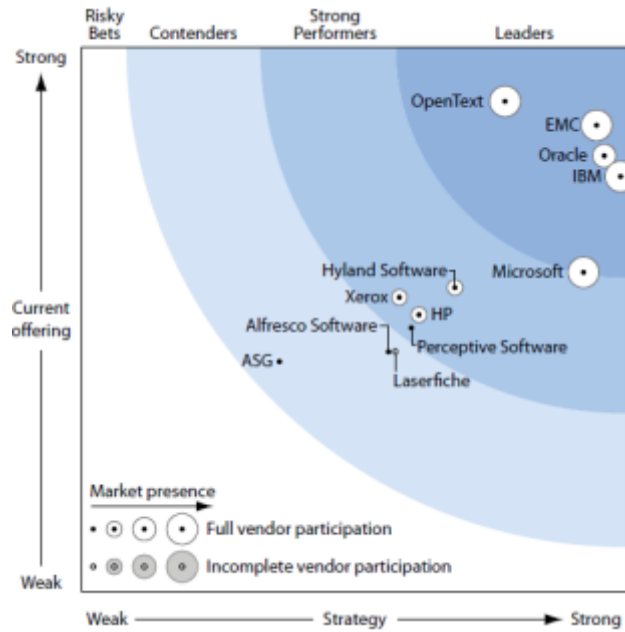


Figura 4-2 – Forrester Wave™: ECM 2011

(adaptado de Weintraub (2011))

No estudo levado a cabo pela Generis (Generis, 2012), no final do ano de 2011 e publicado em Fevereiro de 2012, consta que no universo das 65 empresas que responderam ao inquérito, os produtos que ocupam o pódio são o SharePoint (cerca de 53%), o Alfresco (cerca de 47%) e o EMC Documentum (cerca de 42%), conforme se mostra na Figura 4-3.

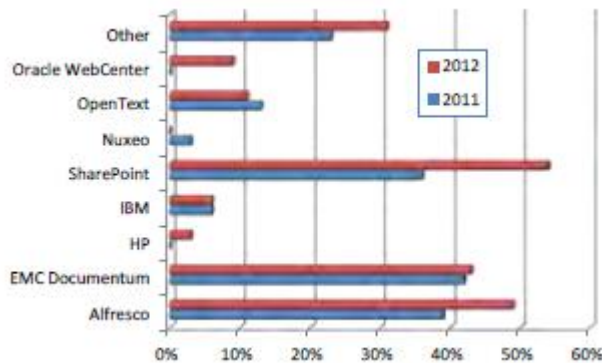


Figura 4-3 – Percentagem de utilização de ECM

(adaptado de Generis (2012))

A Tabela 4-1 apresenta um resumo das conclusões destes três estudos, refletindo os líderes do mercado comercial e *open source*.

Tabela 4-1 – Resumo dos líderes do mercado ECM

Estudo	Data publicação	Comercial	Open Source
Gartner	Out-2011	IBM Microsoft Oracle Open Text EMC	Alfresco
Forrester	Nov-2011	EMC (Documentum) IBM (ECM Suite) Oracle (Web Center) Open Text (ECM Suite)	Alfresco
Generis	Fev-2012	Microsoft (Sharepoint) EMC (Documentum)	Alfresco

Tendo por base a observação da Tabela 4-1 – Resumo dos líderes do mercado ECM, o facto de que os produtos mencionados terem características base semelhantes (relativamente à funcionalidade de gestão documental), atendendo ao ambiente de teste a implementar não poder envolver gastos e perante a atual conjuntura económica, podemos concluir que a plataforma candidata a adoção no DI-ESTGV é a referida como líder do mercado *open source* relativamente a produtos ECM, o Alfresco.

4.1.2 Alfresco

Alfresco é um sistema ECM (Enterprise Content Management) *open source* para sistemas Windows e sistemas baseados em Unix (WikiAlfresco, 2012). É conhecido em três tipos de edições: *Community* (software livre sob licença LGPL), *Enterprise* (versão comercializada com suporte técnico contratualizado) e, recentemente, na *Cloud* (Alfresco, 2012).

Pode-se afirmar, com base nos números presentes na página de suporte a este produto, que o Alfresco é utilizado já em larga escala, sendo que é utilizado em 2300 empresas espalhadas por 75 países, contando com 6.6 milhões de utilizadores (sendo 70% utilizadores da versão comercializada), 3.3. biliões de documentos a serem geridos a nível mundial e possui uma comunidade ativa com milhares de programadores e mais de 300 parceiros (Alfresco, 2012).

A empresa responsável pelo produto mencionado é Alfresco Software, Inc, fundada em 2005, por John Newton (co-fundador do *Documentum*) e John Powell, importando a maior parte técnica dos produtos *Documentum* (produto líder da EMC) e da Oracle (WikiAlfresco, 2012).

Inicialmente, o Alfresco estava direcionado para a gestão documental. Contudo, em Maio de 2006 a empresa anunciou a sua intenção de expandir para a área de gestão de conteúdos *web*, recrutando profissionais da empresa Interwoven (WikiAlfresco, 2012). Em Outubro de 2009, o estudo “2009 *Open Source CMS Market Share Report*” considera o Alfresco como o líder nos sistemas de gestão de conteúdos *web*, *open source* baseados em Java (WikiAlfresco, 2012).

Atualmente, o Alfresco conta com solução de BPM (*Business Process Management*) denominada *Activiti*, e uma parceria tecnológica com a Ephesoft para possibilitar a captura de documentos e serviços de interoperabilidade entre sistemas de gestão de conteúdos, reunindo assim as funcionalidades de captura e pesquisa de PDF inteligente e desenvolvimento de *workflow* (WikiAlfresco, 2012).

Alfresco oferece uma solução completa, em *open source*, de ECM, nomeadamente nas áreas de gestão documental, de colaboração, de gestão de registos, de gestão de conhecimento, de gestão de conteúdos web e de gestão de imagens (AlfrescoCommunity, 2012).

Analisando o Alfresco em relação às funcionalidades de gestão documental, facilmente se verifica que utiliza interfaces familiares aos utilizadores para que a adoção da ferramenta seja rápida, construídas num sistema que oferece transparência, serviços externos para o tratamento de ECM completo (AlfrescoCommunity, 2012). Entre elas, salientam-se:

- Sistema de ficheiro virtual – substitui as unidades partilhadas e oferece a mesma interface;
- Regras *email-like* – configura regras para automatização do processamento manual e disponibiliza funcionalidades de acordo com os serviços externos;
- Pesquisa *Google-like* – pesquisa direta utilizando o Firefox ou o IE7 (atravessa todo o conteúdo documental existente nas pastas do Alfresco);
- Navegação *Yahoo-like* – a extração e categorização dos *metadados* é automática;
- *SmartSpaces* – A melhor prática em ambientes de espaços de colaboração, pois disponibiliza um conjunto de funcionalidades necessárias a esta metodologia de trabalho;
- Suporte transparente do ciclo de vida de um documento.

Relativamente aos serviços de modelação de conteúdo (que permitem classificar e identificar o documento na plataforma) este produto disponibiliza várias tecnologias (AlfrescoCommunity, 2012), entre elas:

- Sistema de ficheiros virtual que possibilita a interação com o ECM como se tratasse de uma simples pasta partilhada;
- Sincronização por CIFS¹⁸ (*Common Internet File System*);
- Acesso sob a forma de portal (JSR-168)¹⁹;
- Extração e categorização automática dos *metadados* de todas as interfaces;
- Conversão de ficheiros (por exemplo: Office para PDF, PowerPoint para Flash).

¹⁸ CIFS – protocolo que permite aos programas realizarem pedidos de ficheiros e serviços em computadores remotos na rede. Utiliza o modelo de cliente/servidor. O cliente solicita o ficheiro/serviço ao servidor.

¹⁹ JSR-168 (*Java Specification Requests 168*) – especificação com o objetivo de padronização dos portais e seus componentes feitos em JAVA.

O Alfresco disponibiliza serviços de biblioteca (AlfrescoCommunity, 2012), essencialmente para controlo de alterações e ações do documento, onde podemos encontrar:

- Controlo de versões dos documentos;
- Auditoria – quem criou, quem alterou, quando foi criado e quando foi alterado;
- Relações entre os documentos.

Para que os colaboradores de uma organização possam utilizar o Alfresco em conjunto, trabalhando em equipa, este sistema é dotado de serviços de colaboração e *workflow* (AlfrescoCommunity, 2012), entre eles:

- Ferramenta de criação de espaços partilhados – estrutura da pasta, conteúdo, regras e processos;
- Suporte através de fóruns existentes;
- Criação de *Workflow* simples baseado em *e-mail*;
- Notificação de alterações por *e-mail* e RSS²⁰;
- Integração jBPM e Activiti – suporte para *workflows* complexos;
- Painel de gestão de tarefas;
- Gestão segura do ciclo de vida do documento.

Por último, mas não menos importante, no campo da segurança, o Alfresco (AlfrescoCommunity, 2012) disponibiliza serviços para assegurar a confidencialidade e autenticidade dos documentos e utilizadores do sistema:

- Gestão de utilizadores e segurança com utilizadores, grupos e papéis;
- Segurança ao nível do documento;
- Autenticação única através de NTLM²¹ ou LDAP²².

Na comunidade do Alfresco (AlfrescoCommunity, 2012) são revelados quatro benefícios da utilização deste sistema:

- Instalação rápida;
- Risco reduzido;
- Aumento na adoção deste sistema por parte dos utilizadores em relação a outros sistemas;

²⁰ RSS (*Really Simple Syndication*) – pertence à família do XML e tem como função recolher conteúdo a ser utilizado em programas ou páginas web. É usado principalmente em *blogs* e páginas web de notícias.

²¹ NTLM (*NT LAN Manager*) – conjunto de protocolos de segurança da Microsoft que fornece autenticação, integridade e confidencialidade aos utilizadores.

²² LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) – protocolo para atualizar e pesquisar diretórios existentes sobre TCP/IP. Na sua estrutura podem ser representadas pessoas, unidades organizacionais, impressoras, documentos, grupos de pessoas, entre outros.

- Redução de custos na gestão documental.

Relativamente ao impacto económico na adoção da solução de ECM do Alfresco, a Forrester em 2011 (Selhorst, 2011), revela um estudo que apoia claramente a ideia de que o Alfresco permite reduzir os custos associados à área de gestão de conteúdos de uma empresa.

4.1.3 Adequação do Alfresco ao DI-ESTGV

Perante os resultados e conclusões dos estudos da Gartner, da Forrester e da Generis, o produto mais elegível para adoção no DI-ESTGV, parece ser a aplicação ECM Alfresco. Como qualquer outro produto o Alfresco possui uma larga quantidade de funcionalidades e características que podem ser consideradas importantes (como exposto na secção anterior).

Na expectativa de verificar a adequação das características do Alfresco, às necessidades sentidas pelos docentes e funcionários do DI-ESTGV, na hipotética adoção de um sistema de gestão documental e *workflow*, foi criado um pequeno inquérito com objetivo principal de recolher os requisitos principais do sistema (poderá consultar-se o enunciado do inquérito e dados julgados interessantes no Anexo B - “Requisitos” do SGDW). Aproveitando o momento do inquérito, também foi colocada a questão se haveria algum inconveniente na utilização deste tipo de sistema, à qual a resposta quase unânime foi afirmar-se que seria uma mais-valia para o DI-ESTGV.

Para tirar conclusões entre quais as características com maior ou menor relevância para o sistema SGDW a adotar pelo DI-ESTGV, as respostas relacionadas do inquérito recolhidas com relevância *N/R* e *Baixa* foram agrupadas com a denominação de *Menor*. De igual forma as respostas com relevância *Média*, *Alta* e *Critica* foram agrupadas na denominação de *Maior*. Depois foi produzido um gráfico (Figura 4-4) que faz o resumo das respostas obtidas.

De acordo com estas as respostas, verifica-se que as características de um sistema de gestão documental consideradas mais críticas para o sistema a adotar são a autenticação, capacidades de *workflow*, controlo de versões dos documentos, pesquisa de documento, disponibilidade, controlo de acesso ao nível do documento, a qualidade de informação sobre os documentos e o controlo das contribuições dos colaboradores.

Relembrando as características mencionadas na descrição do Alfresco (na secção anterior) resta afirmar que vão ao encontro dos requisitos do SGDW considerados mais críticos nas respostas recolhidas aquando da passagem do pequeno inquérito pelos colaboradores do DI-ESTGV. Poderá consultar informações mais detalhadas deste inquérito (questionário, respostas e gráficos) no Anexo B.

Escolhido o produto que assegurará a parte de gestão documental do DI-ESTGV, falta escolher o produto que nos permitirá executar automatização e desenho dos processos de negócio.

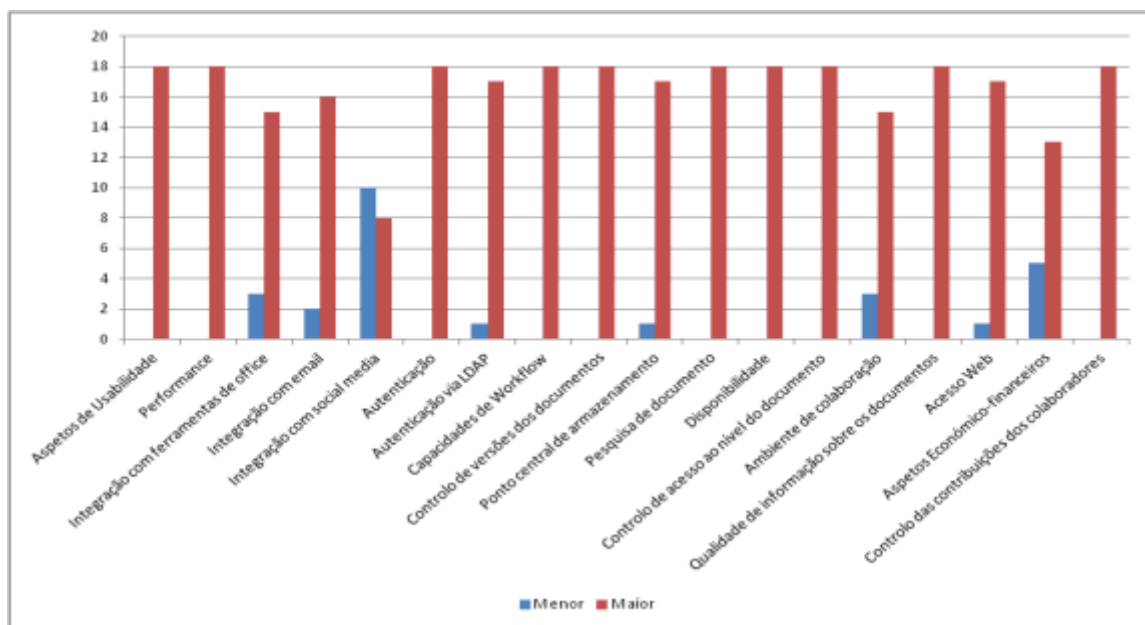


Figura 4-4 – Gráfico resumo das respostas do inquérito

4.2 Workflow

Com a adoção do sistema Alfresco, o DI-ESTGV irá ficar dotado das funcionalidades de um sistema de gestão documental, contudo a área de *workflow* pode ainda não estar totalmente assegurada, uma vez que o Alfresco assegura diretamente apenas *workflows* de atribuição de tarefa a um colaborador e solicitação de revisão e aprovação de documento por parte de um grupo, em paralelo e aprovação com base em “votações” (estas opções estão presentes na versão do Alfresco Community 4, de acordo com a Figura 4-5), e o DI-ESTGV pode ter processos a automatizar mais complexos.

Start Workflow

Workflow:

- Adhoc Workflow
- Assign arbitrary task to colleague using Activiti workflow engine
- Group Review And Approve
- Group review and approval of content using Activiti workflow engine
- Parallel Review And Approve
- Parallel Review and approval of content using Activiti workflow engine
- Pooled Review And Approve
- Pooled review and approval of content using Activiti workflow engine
- Review And Approve
- Review and approval of content using Activiti workflow engine

Figura 4-5 – Criação de tarefa - Escolha do tipo de tarefa

Para a resolução de parte do problema existente no DI-ESTGV (mencionado de forma breve no capítulo introdutório), necessitamos de uma solução que possa de alguma forma documentar (desenhar os processos) e automatizar o andamento dos processos existentes no departamento, ou seja, ter-se-á

necessidade de um motor de BPM (*Business Process Management*) e de *workflow*. Para além desta questão, o sistema terá que se relacionar corretamente com o sistema de gestão documental adotado, neste caso o Alfresco Community 4, para que na execução do processo, caso seja necessário o acesso a documentos, não haja problemas maiores.

Contudo, antes da exposição dos dois produtos mencionados anteriormente na descrição do sistema Alfresco, para o suporte de *workflows* complexos, o jBPM e o Activiti, importa definir de que se trata o BPM e alguns conceitos relativos aos *standards* para a modelação de processos.

4.2.1 BPM

Utilizando o glossário da responsabilidade do BPI (*Business Process Incubator*) disponibilizado como utilitário na página da WfMC, o termo BPM (*Business Process Management*) tem associadas oito definições com origem em várias organizações e literatura. Consideramos que as duas primeiras refletem o propósito deste conceito. Assim sendo, *The Process Executive* define como sendo uma metodologia de gestão de processos para satisfazer o cliente e os *stakeholders* (BPI, N.D.), já a *University of Michigan* define BPM como uma abordagem sistemática para a compreensão, melhoria e gestão de negócio contendo quatro fases: modelação, análise, desenho e gestão. Toda esta abordagem tem com o objetivo de alcançar clareza sobre a direção estratégica da organização, conseguir o alinhamento dos recursos e aumentar a disciplina nas operações diárias (BPI, N.D.).

Em WikiBPM (2012) o termo *Business Process Management* (BPM) é definido como uma abordagem holística de gestão focada no alinhamento de todos os aspetos de uma organização com as necessidades dos clientes, promove a eficácia e eficiência do negócio enquanto se esforça por inovação, flexibilidade e integração com a tecnologia. O BPM tenta melhorar continuamente os processos de forma a torná-los cada vez mais eficientes.

Como anteriormente mencionado, o BPM inclui uma fase de desenho e descrição do processo de negócio. Na literatura existem várias notações, padrões e técnicas utilizadas na modelação destes processos, entre as quais UML (*Unified Modeling Language*), BPMN (*Business Process Modeling Notation*), IDEF (*Integrated DEFINition*), Redes de Petri, entre muitas outras, sendo que as duas primeiras são provavelmente as mais utilizadas.

UML é a especificação mais utilizada da OMG²³ (UML, 2012). UML é uma linguagem padrão de modelação de uso geral no domínio da engenharia de *software*, criada e gerida pela OMG, desde 1997 (Ramos, 2006). Esta linguagem inclui um conjunto de notações gráficas com o objetivo de criar mode-

²³ OMG (*Object Management Group*) – consórcio sem fins lucrativos com a finalidade de estudar as especificações da informática (www.omg.org)

los visuais de sistemas, e é utilizada para especificar, visualizar, alterar, construir e documentar requisitos de um sistema em desenvolvimento (Ramos, 2006).

Nos seus elementos, UML oferece um *standard* de visualização para os seguintes elementos: atividades, atores, processos de negócio, esquemas de base de dados, componentes lógicos, detalhes de linguagens de programação, e componentes de *software*. Ou seja, UML consegue combinar aspetos de modelação de dados (diagramas entidades relações), modelação de negócio (*workflows*), modelação de objetos e modelação de componentes (WikiUML, 2012). A especificação UML, atualmente, encontra-se na versão 2.4.1 (desde Agosto de 2011).

Por último, a UML contempla três categorias de diagramas, estruturais, comportamentais e de interação (UML, 2012):

- Diagramas estruturais incluem os diagramas de classes, de objeto, de componentes, de estrutura, de pacote e de *deployment*;
- Os diagramas comportamentais englobam os de máquina de estados, casos de uso e diagramas de atividades (utilizado para representar os processos de negócio);
- Os diagramas de interação são constituídos pelo diagrama comportamental (sequência, comunicação, temporal e de interação).

Business Process Modeling Notation (BPMN) é uma notação gráfica que representa as tarefas que constituem um processo de negócio. Foi especialmente pensada para coordenar a sequência das tarefas do processo e as mensagens que são trocadas entre os vários participantes num conjunto de atividades (BPMN, N. D.). BPMN tem como objetivo fornecer uma notação que seja facilmente compreendida por todos os intervenientes do processo de negócio: analistas de processo de negócio, os programadores que implementam a tecnologia para o suporte destes processos, e as pessoas que gerem e monitorizam o processo (WorkflowActiviti, 2012). BPMN cria uma ponte *standard* para o fosso entre o desenho do processo de negócio e o próprio processo (WorkflowActiviti, 2012).

O BPMN foi inicialmente desenvolvido pelo *Business Process Management Initiative* (BPMI), atualmente está a ser mantido pela OMG, desde que as duas organizações se fundiram em 2005 (WikiBPMN, 2012). A versão mais atual desta notação é a 2.0 (BPMN, N.D.; WikiBPMN, 2012).

Um fator a favor desta notação será o facto de que a WfMC possui um *standard* para intercâmbio de definições de processos de negócio entre diferentes produtos de *workflow* (entre diferentes ferramentas de modelação e de gestão), o XPD (XML Process Definition) (WikiXPD, 2012; XPD, N.D.; WfMC, N. D.).

XPD foi projetado para trocar as definições de processo, semântica e gráficos do processo de negócio. É atualmente o melhor formato para as trocas de diagramas em BPMN, já que foi projetado espe-

cificamente para tratar todos os aspetos constantes num diagrama BPMN (WikiXPDL, 2012; WfMC, N. D.). O XPDL é a representação XLM do BPMN (WikiXPDL, 2012; WfMC, N. D.).

Clarificados alguns aspetos de BPM e das notações mais utilizadas para representar os processos de negócios, voltamos à breve explicação do jBPM e do Activiti (produtos para suporte de *workflows* mais complexos referidos na descrição do produto Alfresco).

4.2.2 jBPM

jBPM é um *software* flexível de gestão de processos de negócio (BPM) da responsabilidade da JBoss *Community* (comunidade responsável por desenvolver vários produtos para programadores/utilizadores em Java). Faz a ligação entre os gestores de negócio e os programadores. O jBPM oferece funcionalidades de gestão de uma forma agradável tanto para os gestores de negócio como para os programadores (ao contrário do que acontece com os motores BPM tradicionais, que têm em conta apenas os gestores) (JBPM, N.D.).

O núcleo do jBPM é um motor de *workflow* leve e extensível escrito em Java, o que permite executar processos de negócio mapeados com a especificação BPMN 2.0 (Figura 4-6), na sua versão mais recente JBPM5. Pode ser executado em qualquer ambiente Java, incorporado em aplicações ou como um serviço (JBPM, N.D.).



Figura 4-6 – Exemplo de processo de negócio no jBPM com elementos BPMN2.0

(adaptado de JBPM (N.D.))

jBPM suporta processos adaptativos e dinâmicos que requerem flexibilidade para a sua modelação, ou seja, perante situações da vida real que não podem ser facilmente mapeados num processo rígido, este aplicativo consegue fazer a sua adaptação (JBPM, N. D.). O controlo passa para o lado dos utilizadores, permitindo realizar o controlo das partes do processo que devem ser executadas, adaptando-se às mudanças (JBPM, N. D.).

jBPM fornece várias ferramentas para programadores (por exemplo o Eclipse) e utilizadores finais (*interface web*) para criar, publicar, executar e gerir o processo de negócio ao longo do seu ciclo de vida (WikiJBPM, 2011).

JBPM (N.D.) descreve o produto como um conjunto de componentes que, em conjunto, tomam a forma do aplicativo jBPM. As mais importantes componentes são:

- *Core engine* - utilizado para executar o processo de negócio. Conta com as seguintes características: execução nativa de BPMN2, baseado em *Process Virtual Machine* (permitindo a definição de processo em várias linguagens no mesmo aplicativo), *logs*, suporte de transações, persistência de dados, performance, etc.;
- *Plugin Eclipse* - para suporte da modelação gráfica dos processos em BPMN2, desenvolvimento, teste, simulação e verificação de erros do processo;
- *Designer* – suporte web para alterar o processo de negócio, suporte de notação gráfica BPMN2, compatibilidade com Java 6, *Mozilla Firefox* e *Google Chrome*;
- *Console* – suporte web para gerir o processo (iniciar, interromper e alterar o processo), tarefas, relatórios, etc.;
- Outros componentes tais como serviços de *logs*, de tarefas humanas e de gravação de dados do processo (tipos de dados, versões, etc.).

4.2.3 Activiti BPM Plataforma

Activiti BPM Platform (Activiti) é uma plataforma BPM e *workflow* leve preocupada com os gestores de negócio, os programadores e administradores de sistemas (WorkflowActiviti, 2012; Activiti, N. D.). O núcleo do Activiti é rápido e sólido, é *open-source* e distribuído sob a licença Apache (WorkflowActiviti, 2012; Activiti, N. D.). Permite desenhar os processos na notação BPMN 2.0 conforme a Figura 4-7 ilustra.

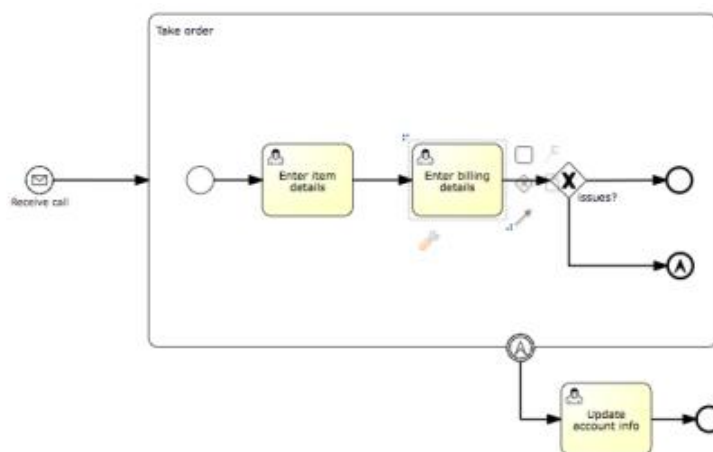


Figura 4-7 – Exemplo de processo de negócio no Activiti com elementos BPMN 2.0
(adaptado de Activiti (N. D))

Activiti pode ser executado em qualquer aplicação Java, num servidor, num *cluster* ou até mesmo na *cloud* (Activiti, N.D). Foi desenvolvido para se integrar na perfeição com aplicações *Spring*²⁴, como por exemplo, o Alfresco (WorkflowActiviti, 2012).

²⁴ Spring fornece uma coleção de tecnologias como o objetivo de melhorar o desenvolvimento de aplicações baseadas em Java. É utilizado por milhões de programadores. (mais informações em www.springsource.org)

Este projeto foi iniciado pelos fundadores do jBPM (Tom Baeyens e Joram Barrez), com o objetivo de construir uma plataforma *open source* com suporte da norma BPMN 2.0, evoluindo o anterior jBPM 4 (Rademakers, 2012). Activiti é financiado pelo Alfresco, contudo é considerado um projeto independente. Como anteriormente referido, o Alfresco (produto de gestão de conteúdos) utiliza o Activiti para os processos de aprovação e revisão de documentos (ver Figura 4-5). Para estas funcionalidades o Activiti está integrado no Alfresco para fornecer as capacidades de *workflow* necessárias ao suporte destes processos (Rademakers, 2012). O Alfresco também ainda inclui o suporte para a integração do jBPMN. Apesar desta referência, Rademakers (2012) denota que esta integração pode ser descontinuada a qualquer momento.

Apesar de estar integrado no Alfresco, este produto foi desenvolvido para funcionar de forma independente ou incorporado noutra sistema (Rademakers, 2012). Activiti 5 foi lançado em Dezembro de 2010, sendo a primeira versão estável do produto (Rademakers, 2012).

Activiti (N.D.) descreve o produto como um conjunto de componentes de forma a construir uma solução completa para BPM. Assim sendo, são elas:

- *Activiti Engine* – utilizado para executar o processo de negócio. Conta com as seguintes características: execução nativa de BPMN2, baseado em *Process Virtual Machine*, facilidade de execução, sólido, rápido, capacidades assíncronas, etc. (Activiti, N.D.);
- *Activiti Explorer* – aplicação *web* que fornece acesso ao *Activiti Engine* para todos os utilizadores do sistema. Inclui gestão de tarefas, visualização de relatórios baseados em dados históricos e inspeção de processos (Activiti, N.D.);
- *Activiti Probe* – aplicação *web* que providencia capacidades de administração e monitorização para que o *Activiti Engine* se mantenha em execução (Activiti, N.D.).
- *Activiti Designer* – *plugin* Eclipse que pode ser utilizado para criar processos de negócio em BPMN 2.0, conjuntamente com extensões Activiti, tais como um serviço em Java, entre outros. Possibilita também a importação de processos mapeados em BPMN 2.0, testar processos e publicitar novas implementações (Rademakers, 2012);
- *Activiti Modeler* – versão adaptada de um outro *software open source* Signavio (editor *web* de processos). Pode ser utilizado para notação BPMN 2.0. Os ficheiros de configuração do processo ficam armazenados no *model repository* (Activiti, N.D.);
- *Activiti Cycle* – é um componente totalmente novo na área BPM. É uma aplicação *web* que facilita a colaboração entre gestores de negócio, programadores e colaboradores (Activiti, N.D.).

4.2.4 Comparação entre jBPM e Activiti

Apresentados os produtos jBPM5 e Activiti5 (de uma forma não exaustiva), encontramos inúmeras semelhanças, ambos são *frameworks* orientados ao programador, utilizando o conceito de diagrama de estados, ambos implementam a tecnologia BPMN 2.0, logo encontramos funcionalidades muito semelhantes (Rademakers, 2012). No entanto, o autor chama a atenção para um conjunto de diferenças entre o jBPM5 e o Activiti5 (Tabela 4-2).

Tabela 4-2 – Conjunto de diferenças entre jBPM5 e Activiti5

Descrição	Activiti	jBPM
Membros da Comunidade	Equipa base em funcionários do Alfresco; Empresas como <i>SpringSource</i> , <i>FuseSource</i> e <i>MuleSoft</i> contribuem com componentes específicos.	Equipa base da <i>JBoss</i> ; Programadores individuais envolvidos no projeto.
Suporte Spring	Suporte nativo para Spring.	Não tem suporte nativo, contudo pode ser utilizado envolvendo esforços adicionais.
Suporte para regras de negócio	Integração básica com o motor de regras <i>Drools</i> para suporte da notação BPMN 2.0.	Integração nativa com o motor de regras <i>Drools</i> .
Ferramentas adicionais	Ferramentas de modelação (<i>Oryx</i>) e de <i>design</i> (<i>Eclipse</i>) de processos de negócio. A principal ferramenta diferenciadora é <i>Activiti Explorer</i> , que fornece um interface simples de utilizar para iniciar um novo processo, trabalhar com tarefas e formulários, e gerir os processos em execução. Também suporta tarefas <i>ad hoc</i> e funcionalidades de colaboração.	Ferramentas de modelação (<i>Oryx</i>) e de <i>design</i> (<i>Eclipse</i>) de processos de negócio. Com uma aplicação <i>web</i> , é possível inicializar um processo e interagir com as tarefas. O suporte para formulários é limitado.
Projeto	Activiti tem uma forte comunidade de programadores com um calendário de publicações de novas versões bastante satisfatório.	jBPM também tem uma comunidade forte de programadores. Contudo, o cronograma de lançamentos não é claro, sendo que alguns lançamentos até foram adiados algumas vezes.

(adaptado de Rademakers (2012))

Assim sendo, torna-se um pouco difícil escolher um motor de BPM/*workflow*. Contudo, pensa-se que atualmente o Activiti 5 tem alguns pontos a favor em relação ao jBPM 5:

- Integração direta no Alfresco *Community 4.0* (WorkflowActiviti, 2012; AlfrescoCommunity, 2012; AlfrescoBPM, 2011) (Figura 4-5);
- Uma vez que evoluiu do jBPM 4, pode-se dizer que tem mais tempo no mercado, e portanto, mais maduro que o jBPM 5, que resultou da junção do jBPM 4 com o *Drools Flow* (WikiJBPM, 2011), o lançamento do Activiti 5 foi anterior ao jBPM 5;
- O Activiti é considerado o motor principal de BPM no Alfresco 4.0 (Fernández, 2012).

Escolhidos então o sistema a adotar para a gestão documental e o produto de apoio para o desenvolvimento dos *workflows* mais complexos, segue-se o capítulo mais dedicado à situação do DI-ESTGV (caracterização humana e técnica e processos).

5. Envoltente do DI-ESTGV

Findo o capítulo dedicado aos estudos e escolha da solução tecnológica a adotar no DI-ESTGV, importa, agora, apresentar o DI-ESTGV. Esta secção conta com a caracterização humana e tecnológica, a sua situação antes da implementação do sistema, e o estudo dos seus processos envolventes (seu desenho, documentação e verificação da viabilidade de o automatizar, ou não, na parte de *workflow* avançado do Alfresco com a ajuda do Activiti).

5.1 Caracterização do Departamento

Este projeto tem como envolvente organizacional o Departamento de Informática (DI) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV). Este departamento foi criado no passado dia 4 de Março de 1996.

Atualmente assegura a lecionação de cursos desde o nível dos Cursos de Especialização Tecnológica (CET) até ao nível de Mestrado. O número de cursos e respetivos níveis de ensino foram variando ao longo dos anos. No ano letivo de 2011/12, o DI foi responsável pela lecionação de quatro cursos, duas licenciaturas, um CET e um Mestrado. Relativamente ao número de alunos diretamente ligados a este departamento, também se verifica uma tendência crescente, com exceção do ano letivo de 2011/12. Para melhor compreensão da extensão dos números mencionados, propomos que o leitor analise a tabela resumo (Tabela 5-1) das variáveis mencionadas.

Tabela 5-1 – Total de alunos ao longo dos anos letivos

Ano letivo	Curso	Alunos	Total	Ano letivo	Curso	Alunos	Total
2001/02	ESI (B + L)	252	252	2009/10	EI (L)	252	507
2002/03	ESI (B + L)	265	265		TDM (L)	187	
2003/04	ESI (B + L)	281	281		CET-IMRSI	21	
2004/05	ESI (B + L)	309	309		M-STIO	47	
2005/06	ESI (B + L)	349	349	2010/11	EI (L)	268	534
2006/07	ESI (B + L)	32	403		TDM (L)	192	
	EI (L)	319			CET-IMRSI	25	
2007/08	TDM (L)	52	374	M-STIO	49		
	ESI (B + L)	9		2011/12	EI (L)	239	477
	EI (L)	253			TDM (L)	178	
TDM (L)	112	CET-IMRSI	24				
2008/09	EI (L)	261	474	M-STIO	36		
	TDM (L)	167					
	CET-IMRSI	21					
	PG-STIO	25					

Como podemos verificar facilmente o número de alunos tem vindo a aumentar ao longo dos anos letivos, até ao de 2011/12, contando com cerca de 477 alunos desde o CET até ao grau de Mestrado. De referir que os números considerados, contemplam apenas os alunos diretos do Departamento de

Informática, porque este organismo leciona unidades curriculares em praticamente todos os cursos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu.

Os recursos humanos relacionados com o Departamento de Informática são dois Técnicos Superiores e 35 Docentes. Para além das relações internas na ESTGV, o DI, atualmente presta serviço ao exterior, como por exemplo, auditorias, formação e desenvolvimento de projetos.

É portanto num contexto de evolução crescente demonstrada (oferta formativa, rigor científico, visibilidade exterior, prestígio e número de alunos), que se pretende implementar o sistema proposto para que seja ainda mais notado no seu âmbito de ação.

Relativamente ao espaço tecnológico do DI-ESTGV, este departamento conta com um vasto conjunto de servidores de apoio à leção de aulas, disponibilizando autenticação em domínio interno em *Active Directory*, bases de dados *Oracle* e *SQL Server*, alojamento de páginas *web* desenvolvidas nas aulas, com suporte de *PHP* e *MySQL*, ambiente de programação em sistema *Linux*, entre outros.

As aulas práticas são lecionadas em espaços próprios, ou seja, em laboratórios dotados de máquinas com todo o *software* necessário para o desenvolvimento das tarefas dos conteúdos programáticos. O DI-ESTGV possui um laboratório dedicado ao estudo das redes dotado de máquinas *Windows/Linux* e equipamento CISCO. Mais vocacionado para o ensino da multimédia, encontramos um laboratório constituído por máquinas *Macintosh*. Ainda para apoiar as atividades das aulas do curso de Engenharia Informática (EI), o DI-ESTGV conta com um laboratório com equipamentos eletrónicos, tais como osciloscópios, geradores de funções, placas de aquisição de dados, etc.. A par destes três laboratórios mais específicos, o DI-ESTGV possui ainda mais três laboratórios com máquinas *Windows*, preparado para acolher qualquer aula dos cursos lecionados neste departamento.

O DI-ESTGV disponibiliza aos seus alunos equipamento multimédia tal como câmaras fotográficas, máquinas de filmar e tripés. Este material é essencialmente utilizado pelos alunos no desenvolvimento dos seus trabalhos no âmbito das unidades curriculares do curso de Tecnologias e Design de Multimédia (TDM). Disponibiliza, ainda o acesso a *software* da Microsoft, através do serviço de ELMS²⁵, configurado para o acesso dos seus alunos.

Caracterizado de forma rápida o DI-ESTGV no que toca aos recursos humanos e tecnológicos, é relevante fazer uma exposição acerca do ambiente administrativo do DI-ESTGV.

²⁵ ELMS - *e-academy License Management System* é um sistema *web* desenvolvido com o objetivo de auxiliar a gestão e distribuição do *software* e licenças da assinatura MSDNAA nos respetivos departamentos.

5.2 Cenário Administrativo pré-SGDW

O ambiente administrativo do DI-ESTGV é caracterizado pela interação com documentos sob os mais variados suportes: papel, ficheiros de texto, ficheiros *pdf*, imagens, etc. sob várias formas: *e-mail*, ofícios, solicitações, etc. Quando chega ao DI-ESTGV algum tipo de comunicação, o Secretariado do DI-ESTGV dá entrada do documento num ficheiro *excel* de registo do expediente, arquivando depois o documento num dossier criado para o efeito.

Pode-se afirmar que existe um certo método de arquivo, pois o documento é catalogado em várias categorias, consoante o assunto e proveniência da comunicação. Como qualquer outro sistema de catalogação de documentos deste género, existem várias limitações, tais como:

- Espaço – colocação de armários para arquivo dos *dossiers*;
- Custos – com a compra de *dossiers*, se for necessário tornar possível a consulta do documento por vários intervenientes é necessário tirar cópias;
- Tempo de resposta no acesso a um determinado documento – quando solicitado um documento para consulta o Secretariado do DI-ESTGV, verifica em qual das categorias se inseriu o documento no ficheiro *excel* de registo de expediente e só depois se acede ao *dossier* físico para procurar o documento desejado;
- Acessibilidade – os documentos estão somente acessíveis no Secretariado do DI-ESTGV;
- Segurança – dado que não existe uma política de segurança implementada no acesso ao espaço físico, qualquer pessoa pode aceder, ler e tirar cópias dos documentos arquivados;
- Disponibilidade – se por ventura o documento for retirado do *dossier*, e depois existir a necessidade de lhe aceder, será impossível pois não se encontra no *dossier* e não existe forma de saber onde está ou quem o levou;
- Deterioração – devido ao manuseamento do documento, estes podem sofrer deterioração, impossibilitando assim a sua consulta.

Devido à informação ser proveniente de várias fontes e ter vários formatos torna-se difícil existir um único ponto central e único de armazenamento e conseqüentemente controlar as várias versões de um determinado documento, conhecer toda a informação existente e conhecer as contribuições de cada interveniente no desenvolvimento de um processo.

Para além desta lacuna, o DI-ESTGV não possui documentação acerca dos procedimentos a adotar na resposta às solicitações a ele endereçadas. Por exemplo, quando chega ao DI-ESTGV um requerimento para justificação de faltas por parte de um aluno, o Secretariado do DI-ESTGV está ciente de todos os passos a proceder. Contudo, em situações de férias, doença, indisponibilidade da pessoa que trata destes procedimentos, ou até mesmo a troca da equipa diretiva do DI-ESTGV, não existe uma forma

rápida e eficiente de transmitir o conhecimento, podendo nestes casos existir lapsos no procedimento mais adequado na execução do processo.

Continuando com a caracterização administrativa do DI-ESTGV, segue-se a secção dedicada ao estudo dos processos existentes no departamento contemplando a sua documentação e a sua representação esquemática.

5.3 Processos do DI-ESTGV

Tal como qualquer outra repartição de uma Escola de Ensino Superior, o DI-ESTGV tem de responder a um conjunto de solicitações. Os alunos não fazem entregas diretas de solicitações ao DI-ESTGV. Em vez disso, fazem a instrução da solicitação nos Serviços Académicos da ESTGV, chegando depois ao DI-ESTGV, onde é processada, emitindo pareceres, justificando faltas, etc. consoante a resposta adequada. Relativamente aos docentes, normalmente as suas solicitações chegam ao DI-ESTGV diretamente. O DI-ESTGV também recebe solicitações do Conselho Técnico-Científico (CTC) e da Direção da ESTGV, para assuntos mais complexos. Identificando alguns dos processos alvo desta secção temos, por exemplo:







- Solicitação para justificação de faltas de alunos;
- Solicitação de marcação de prova de avaliação ao abrigo dos Estatutos Especiais;
- Solicitação de parecer para deslocação de docente;
- Solicitação de parecer para acumulação de funções para docente;
- Solicitação dos programas (previstos e cumpridos) por parte do CTC de um ano letivo;
- Solicitação dos sumários das aulas lecionadas;
- Realização do calendário de avaliações;
- Realização dos horários das aulas;
- Solicitação de creditação de unidade curricular por parte do aluno.

O estudo destes processos tem por base, essencialmente, a experiência de tramitação, observação e conversas com a Direção do Departamento de Informática. Tendo isso em consideração, os últimos cinco carecem de mais participantes e mais tarefas que os primeiros quatro, são portanto mais complexos ao nível do número de tarefas necessárias para a sua conclusão.

Para cada um destes processos, será realizado um texto com a sua denominação, a identificação de todos os intervenientes, a explicação de cada tarefa e documentos envolvidos, sob a forma de uma tabela (de forma a facilitar a sua leitura e compreensão). Depois do texto descritivo, apresenta-se o seu diagrama de atividade (em linguagem UML).

Antes de começar o estudo dos processos, será pertinente referir o significado da simbologia utilizada nos esquemas dos Diagramas de Atividades (UML) (Aalst e Hee, 2009).

Tabela 5-2 – Notação utilizada nos diagramas de atividade (UML)

Símbolo	Significado
	Simbologia de atividade
	Simbologia de decisão. Pode ter várias atividades de entrada, tal como de saída.
	Simboliza o sentido do fluxo de informação para o <i>terminus</i> do processo.
	Funciona como um ponto de sincronização de uma bifurcação ou união.
	Estado inicial.
	Estado final.

5.3.1 Solicitações dos Alunos

Esclarecidos os símbolos a utilizar nos próximos diagramas, a tabela seguinte procura descrever o processo “justificação de faltas dos alunos” às aulas dos cursos lecionados no DI-ESTGV.

Tabela 5-3 – Descrição do processo "justificação de faltas de alunos"

Denominação
Justificação de faltas de alunos
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do curso
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Entrada da Solicitação no Departamento de Informática” Vindo dos Serviços Académicos da ESTGV, quem a recebe no Secretariado do DI-ESTGV dá entrada do documento com a colocação de uma data de recebimento e uma rúbrica. Depois num ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente é colocada informação acerca da solicitação. 2. Decisão “Autorizada a justificação?” No verso do formulário com o pedido de justificação de falta, existe a informação relativa à autorização de justificação por parte da Direção da ESTGV. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Sim” <ol style="list-style-type: none"> i. “Lista de UCs a considerar” No Secretariado do DI-ESTGV é verificada a lista de Unidades Curriculares (UCs) a considerar, confrontando a lista do formulário da justificação de falta com o horário do aluno. ii. “Docente de cada Aula” Segue-se a verificação do docente envolvido, consultando a Distribuição de Serviço Docente. iii. “Enviar <i>e-mail</i> com resumo do processo ao Dir. Curso” Tendo por base a informação dos docentes em causa e os dados do aluno que solicita a justificação de falta é construído, no Secretariado do DI-ESTGV, um <i>e-mail</i> em jeito de resumo e enviado ao Diretor de Curso correspondente. b. Se “Não” <ol style="list-style-type: none"> i. “Informar Aluno” 3. “Fecho da solicitação no ficheiro de controlo” O secretariado do DI-ESTGV “fecha” a solicitação no ficheiro de controlo colocando a informação de data e observações do envio do <i>e-mail</i> do ponto 2.a.iii.. 4. “Enviar <i>E-mail</i> com justificação de falta para os docentes” O Diretor de Curso do aluno requerente da justificação de falta reenvia o <i>e-mail</i> referido no ponto 2.a.iii., a todos os docentes envolvidos na falta do aluno.
Documentos envolvidos
Formulário de justificação de falta Ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente Horários do ano e curso do aluno Distribuição de Serviço Docente do respetivo ano letivo <i>E-mail</i> de resumo dos dados da justificação de falta

Descrito textualmente o processo de “justificação de faltas de alunos”, resta representá-lo de forma esquemática, recorrendo à linguagem UML e aos diagramas de atividade. A sua representação é mostrada na Figura 5-1.

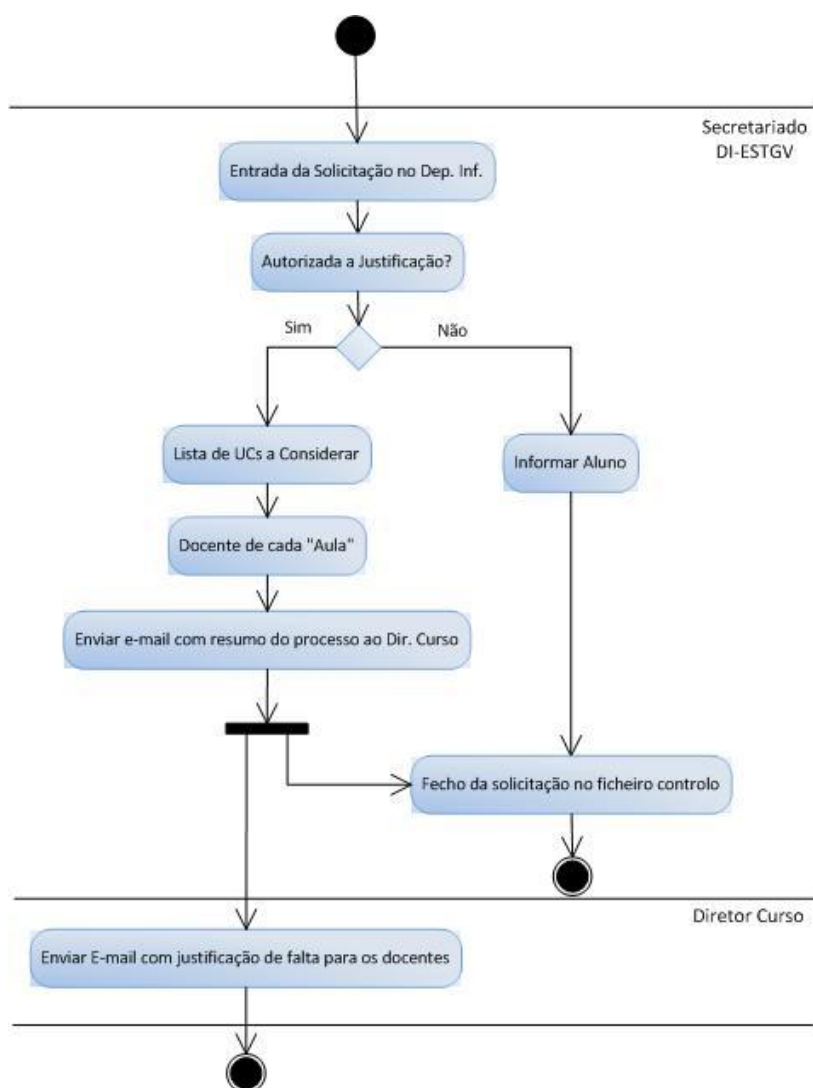


Figura 5-1 – Diagrama do processo "Justificação de faltas de alunos"

Como se pode verificar através da análise da Tabela 5-3 e do diagrama anterior, este processo tem uma grande carga de verificações manuais e com intervenção humana. Desde a verificação da autorização para a justificação da falta, à verificação da lista de UCs a considerar, a realização da lista de docentes destinatários da justificação de falta são tudo tarefas realizadas pelo Secretariado do DI-ESTGV de forma manual, acedendo a vários recursos digitais e em papel.

O segundo processo identificado é relativo à marcação de prova de avaliação a uma determinada UC ao abrigo dos Estatutos Especiais do aluno (por exemplo: dirigente associativo), descrito na próxima tabela.

Tabela 5-4 – Descrição do processo "marcação de prova de avaliação ao abrigo dos EE"

Denominação
Marcação de prova de avaliação (PA) ao abrigo dos Estatutos Especiais (EE)
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do curso
Descrição do processo
<p>1. “Entrada da Solicitação no Departamento de Informática” O documento chega ao DI-ESTGV através do correio interno, vindo dos Serviços Académicos da ESTGV. Quem recebe no Secretariado do DI-ESTGV, dá entrada do documento com a colocação de uma data de recebimento e uma rúbrica. Depois num ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente é colocada informação acerca da solicitação.</p> <p>2. Decisão “Confirmar Estatuto Especial (EE) do Aluno?” No verso do formulário com o pedido de prova de avaliação, existe a informação relativa à confirmação de EE do aluno por parte da Direção da ESTGV.</p> <p>a. Se “Tem EE”</p> <p>i. “Verificar Docente Responsável pela UC” Segue-se a verificação do docente envolvido, consultando a Distribuição de Serviço Docente. E posterior envio de toda esta informação ao Diretor de Curso por parte do Secretariado do DI-ESTGV.</p> <p>ii. “Enviar <i>E-mail</i> solicitando Data da Prova” O Diretor de Curso entra em contacto com o docente responsável pela lecionação da UC, solicitando marcação da data da prova.</p> <p>iii. “Receber Proposta de Data da Prova” O docente responsável da UC responde à solicitação lançada pelo Diretor de Curso.</p> <p>iv. Decisão “Verificar Existência de Sala para a Data de Prova?” O Secretariado do DI-ESTGV verifica se existe algum espaço adequado à realização da prova disponível para a data da mesma.</p> <p>1. Se “Não há sala”</p> <p>a. Volta ao ponto 2.a.ii..</p> <p>2. Se “Há sala”</p> <p>a. “Elaborar o calendário de Provas” O Secretariado do DI-ESTGV elabora um mapa para publicação com a informação da sala, data e hora da prova.</p> <p>b. “Autenticar o Calendário de Provas” O Diretor do curso autentica o mapa assinando-o.</p> <p>c. “Publicar o Calendário de Provas” O mapa é obrigatoriamente publicado na respetiva vitrina de curso.</p> <p>d. “Informar Aluno”</p> <p>b. Se “Não tem EE”</p> <p>i. “Informar Aluno”</p> <p>3. “Fecho da solicitação no ficheiro de controlo” O secretariado do DI-ESTGV “fecha” a solicitação no ficheiro de controlo colocando a informação de data e observações relativas à marcação da prova.</p>
Documentos envolvidos
Formulário de justificação de falta Ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente Distribuição de Serviço Docente do respetivo ano letivo <i>E-mail</i> de resumo dos dados da solicitação de prova de avaliação Calendário de Provas

Descrito textualmente o processo de “marcação de prova de avaliação ao abrigo dos Estatutos Especiais”, representa-se, de seguida, num diagrama de atividade (Figura 5-2).

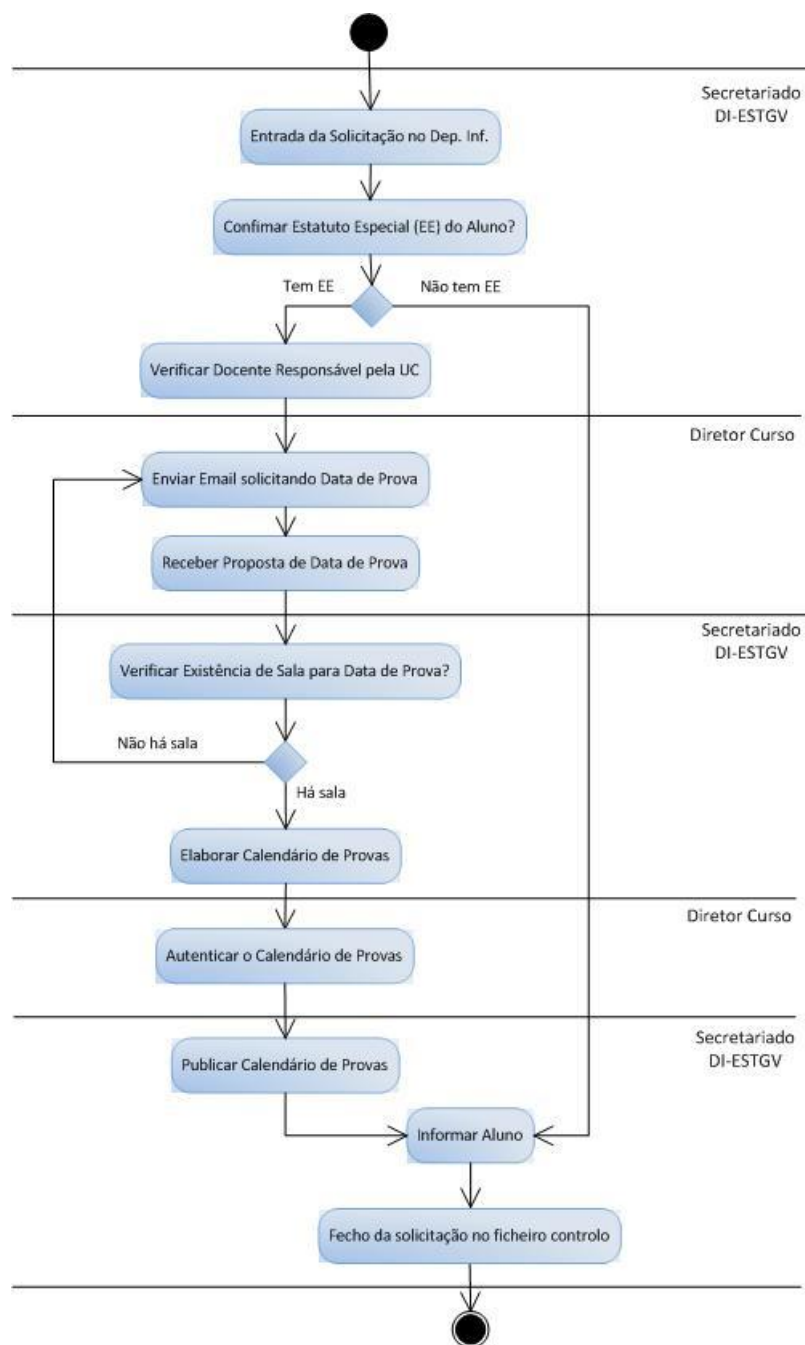


Figura 5-2 – Diagrama de atividade do processo "Marcação de PA ao abrigo dos EE"

Tal como acontece com o primeiro processo analisado, este também é fortemente apoiado em verificações manuais e com intervenção humana. Desde a verificação da autorização para a aplicação do Estatuto Especial, à marcação de prova de avaliação, à verificação do docente responsável pela UC e a realização do mapa de avaliação para publicação são tudo tarefas realizadas pelo Secretariado do DI-ESTGV de forma manual, acedendo a vários recursos digitais e em papel.

Este processo introduz a utilização de um recurso aplicacional, denominado GesLabS, na tarefa 2.a.iv.. Esta aplicação lista os espaços livres com uma determinada lotação num determinado período indicado pelo utilizador. E é com base nesta informação que o Secretariado do DI-ESTGV realiza a reserva do

espaço adequado à realização da prova de avaliação. Resta mencionar que a tramitação deste processo tem em grande conta a utilização do *e-mail* como ferramenta colaborativa.

Segue-se o estudo do processo de “creditação de unidade curricular”, descrito textualmente na próxima tabela.

Tabela 5-5 – Descrição do processo "creditação de unidade curricular"

Denominação
Creditação de unidade curricular (UC)
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do curso Comissão de Creditação
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Entrada do Processo no Dep. Inf.” O documento chega ao DI-ESTGV através do correio interno, vindo dos Serviços Académicos/CTC da ESTGV. Depois quem recebe no Secretariado do DI-ESTGV, dá entrada do documento com a colocação de uma data de recebimento e uma rúbrica. 2. “Verificar documentos do processo” O Diretor de curso verifica se o processo está corretamente instruído, contendo todos os documentos necessários à sua análise. 3. “Classificação do processo” O Diretor de curso classifica o processo como sendo creditação de formação anterior no ensino superior (transferência, mudança, reingresso), formação anterior em CET (protocolado ou não), reconhecimento de experiência profissional e reconhecimento de formação profissional. 4. Decisão “Verificar no histórico de creditações existência de processo” Verificar se o aluno já pediu anteriormente a mesma creditação. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Válido” <ol style="list-style-type: none"> i. “Digitalizar o processo” O Secretariado do DI_ESTGV digitaliza o processo completo para futura consulta. ii. “Colocar Online” Depois dos processos estarem digitalizados o Secretariado do DI-ESTGV disponibiliza <i>online</i> os seus elementos. Os processos são devidamente protegidos com palavra-passe. iii. “Notificar a Comissão” Depois de disponibilizados os processos <i>online</i>, o Diretor de curso notifica a Comissão de Creditação da existência de processos para analisar. iv. “Avalia o processo” A Comissão de Creditação analisa o processo e “Preenche ficheiro de apoio de resumo das creditações” relativas à solicitação. v. “Criar Plano de Creditações” O Secretariado do DI-ESTGV formaliza, as informações dadas pela Comissão de Creditação, sob a forma de um plano de creditações. Este plano é impresso. vi. “Autenticar o Plano de Creditações” O Diretor de curso autentica o plano sob a forma de assinatura. vii. “Atualizar Histórico de Creditações” O Secretariado do DI-ESTGV atualiza o ficheiro de creditações para ser utilizado posteriormente no passo 4. viii. “Enviar processo para CTC” O Secretariado do DI-ESTGV organiza o processo de solicitação de creditação juntamente com o plano de creditações e envia-o para o CTC. b. Se “Tem processo ant.” <ol style="list-style-type: none"> i. “Abortar apreciação” ii. “Informar SA-ESTGV”
Documentos envolvidos:
Formulário de pedido de creditação Ficheiro <i>excel</i> de histórico de creditação <i>E-mail</i> de resumo dos dados da solicitação de prova de avaliação Plano de creditações

Esquemáticamente o processo “Creditação de unidade curricular (UC)” traduz-se no seguinte diagrama:

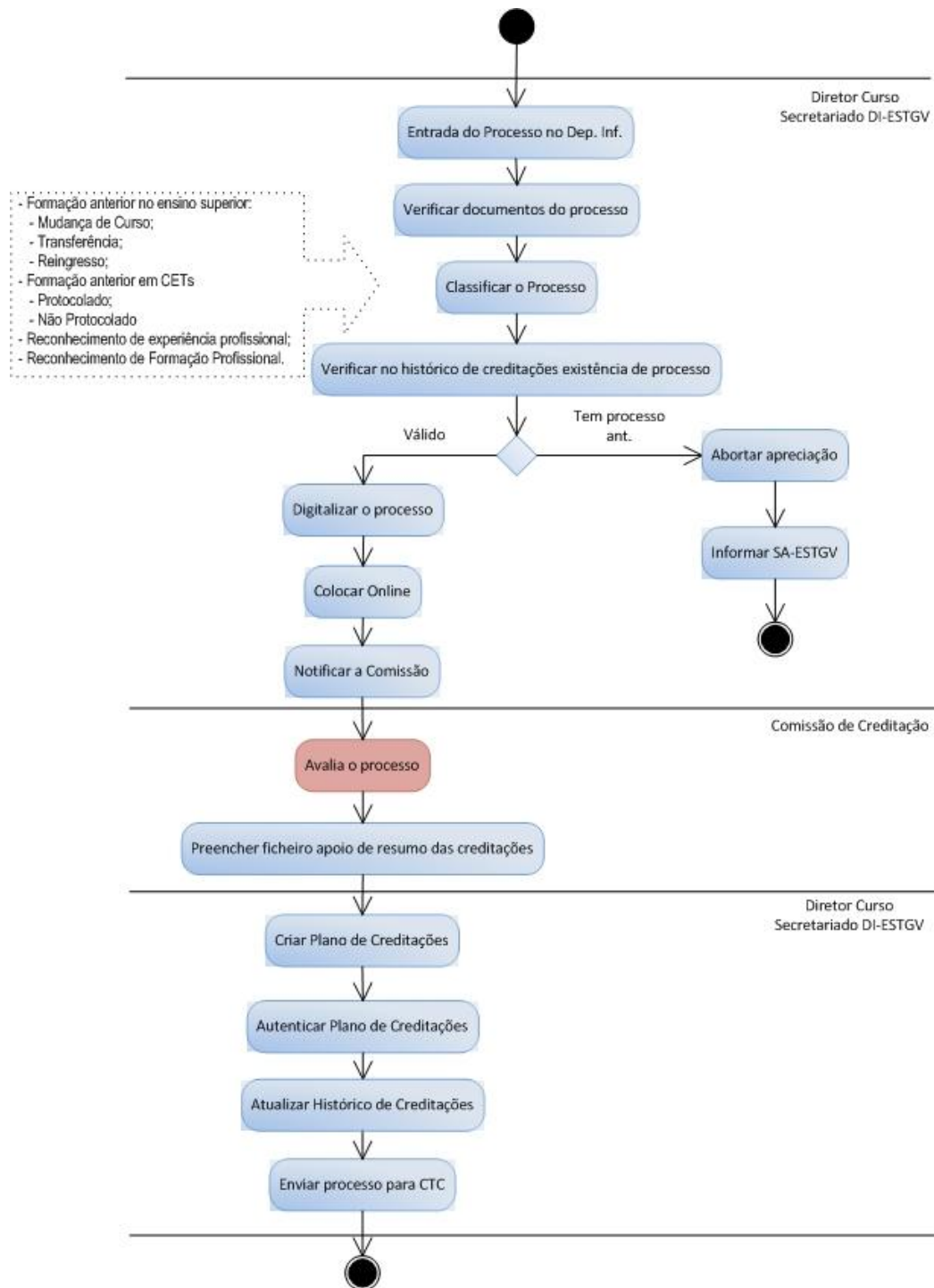


Figura 5-3 – Diagrama de atividade do processo "Creditação de UC"

Como se pode verificar na anterior figura, existe um processo que está assinalado a cor diferente. Este processo realizado pela Comissão de Creditação é bastante complexo. Este facto está omissso do esquema e da tabela para não complicar a compreensão do processo a alto nível. Contudo, será pertinente explicar de uma forma rápida os passos que esta atividade pode conter.

A atividade “avalia o processo” por parte da Comissão de Creditação tem um vasto conjunto de passos, consoante classificação do processo de creditação (opções descritas na etiqueta da Figura 5-3):

- Formação anterior no ensino superior:
 - Mudança de Curso:
 - Interna ESTGV:
 - Curso dentro do DI-ESTGV – a Comissão de Creditação depois de analisar as tabelas das áreas científicas de cada curso, para as UCs internas ao DI-ESTGV, atribui a creditação, caso sejam de responsabilidade de outros departamentos, é necessário o devido parecer dos docentes da UCs. Depois no final cria o parecer geral;
 - Curso fora do DI-ESTGV – a Comissão de Creditação depois de analisar os programas do processo, solicita os pareceres de creditação aos docentes das UCs. Depois no final cria o parecer geral;
 - Externa ESTGV – a Comissão de Creditação analisa os programas da instituição origem, depois analisa os diferentes ECTS. Após este processo a Comissão de Creditação cria o parecer geral;
 - Transferência - a Comissão de Creditação depois de analisar os programas das UCs deve creditar toda a formação obtida durante a inscrição anterior no mesmo curso, por áreas científicas;
 - Reingresso – a Comissão de Creditação depois de analisar os programas das UCs deve creditar toda a formação obtida antes da interrupção;
- Formação anterior em CET:
 - Protocolado – todos os CET com os quais a ESTGV tenha celebrado protocolos de colaboração, o processo é automaticamente realizado nos Serviços Académicos da ESTGV, segundo tabelas de creditação formalizadas no protocolo;
 - Não protocolado – todos os CET que não tenham protocolos assinados com a ESTGV. Deve-se creditar formação.
- Reconhecimento de experiência profissional – de acordo com procedimento definido no Regulamento Geral para a Creditação de Formação Académica, Formação Profissional e Experiência Profissional da ESTGV;
- Reconhecimento de formação profissional – de acordo com procedimento definido no Regulamento Geral para a Creditação de Formação Académica, Formação Profissional e Experiência Profissional da ESTGV.

Resta somente afirmar que os documentos relativos às solicitações de “Justificação de faltas de alunos”, “Marcação de PA ao abrigo dos EE” e “Creditação de unidade curricular (UC)” são arquivados em *dossier* físico localizado no Secretariado do DI-ESTGV.

Mostrados três dos processos diretamente relacionados com solicitações com origem nos alunos, passamos ao estudo de mais dois processos, desta vez associados a pedidos realizados pelos docentes.

5.3.2 Solicitações dos Docentes

Esta secção tem por missão o estudo de dois processos tendo por base as necessidades sentidas pelos docentes nas suas vidas profissionais:

- Solicitação de parecer para deslocação – necessário quando o docente pretende se deslocar (principalmente) ao estrangeiro para participar em missões de ensino e conferências (assistir e/ou apresentar comunicações);
- Solicitação de parecer para acumulação de funções – necessário quando o docente a desempenhar funções no DI-ESTGV é confrontado com uma possibilidade de desempenhar outras funções numa outra instituição, pode ser desde uma atividade profissional a apenas uma participação num júri de provas públicas ou de funções de revisor de artigos científicos.

A tramitação destes dois processos é muito semelhante. Têm como pontos comuns o facto de serem entregues diretamente no Secretariado do DI-ESTGV em formato papel e o produto final ser também um documento em formato papel que, posteriormente, é entregue juntamente com outra documentação ao Conselho Técnico-Científico (CTC) da ESTGV, pelo docente.

Continuando com o mesmo procedimento que tem sido adotado para a análise dos processos, anteriormente aplicado aos relacionados com os alunos, segue-se a tabela descritiva do processo “Solicitação de parecer para deslocação”.

Tabela 5-6 – Descrição do processo "solicitação de parecer para deslocação"

Denominação
Solicitação de parecer para deslocação
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Entrada da Solicitação no Departamento de Informática” O documento chega ao DI-ESTGV através de entrega direta do docente. Depois quem recebe no Secretariado do DI-ESTGV, dá entrada do documento com a colocação de uma data de recebimento e uma rúbrica. Depois num ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente é colocado informação acerca da solicitação. 2. Decisão “Verificar Autorização da Direção do DI?” Através de uma chamada telefónica ou de um <i>e-mail</i>, o Secretariado do DI-ESTGV, verifica se é pretensão da Direção do DI dar resposta positiva ao pedido do docente. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Autorizado” <ol style="list-style-type: none"> i. “Elaborar o parecer positivo” O Secretariado do DI-ESTGV, tendo por base o <i>template</i> deste tipo de parecer, emite o parecer positivo, dando autorização à deslocação do docente. Este parecer é impresso. ii. “Autenticar o parecer” O Diretor do DI-ESTGV autentica o parecer sob a forma de assinatura. iii. “Act. a Base de Dados de Deslocações” O Secretariado do DI-ESTGV introduz a informação desta deslocação numa base de dados que depois, posteriormente, é utilizada para verificar as ausências dos docentes.

<ul style="list-style-type: none"> iv. “Informar o Docente da disponibilidade do parecer” O Secretariado do DI-ESTGV informa o docente que o parecer está devidamente realizado e autenticado e que pode ser levantado para seguimento pelo CTC. b. Se “Não autorizado” <ul style="list-style-type: none"> i. “Informar Docente”
<ul style="list-style-type: none"> 3. “Fecho da solicitação no ficheiro de controlo” O secretariado do DI-ESTGV “fecha” a solicitação no ficheiro de controlo colocando a informação de data e observações relativas à deslocação do docente.
<p>Documentos envolvidos</p> <p>Solicitação de parecer para deslocação por parte do docente Ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente <i>Template</i> de parecer para deslocações Parecer positivo para deslocação do docente</p>

A tramitação deste processo é mais simples, relativamente aos dois processos anteriores, pois necessita de menos tarefas realizadas para o seu cumprimento.

Tendo finalizado a descrição textual do processo de “Solicitação de parecer para deslocação”, representa-se de seguida o respetivo diagrama de atividade (Figura 5-4).

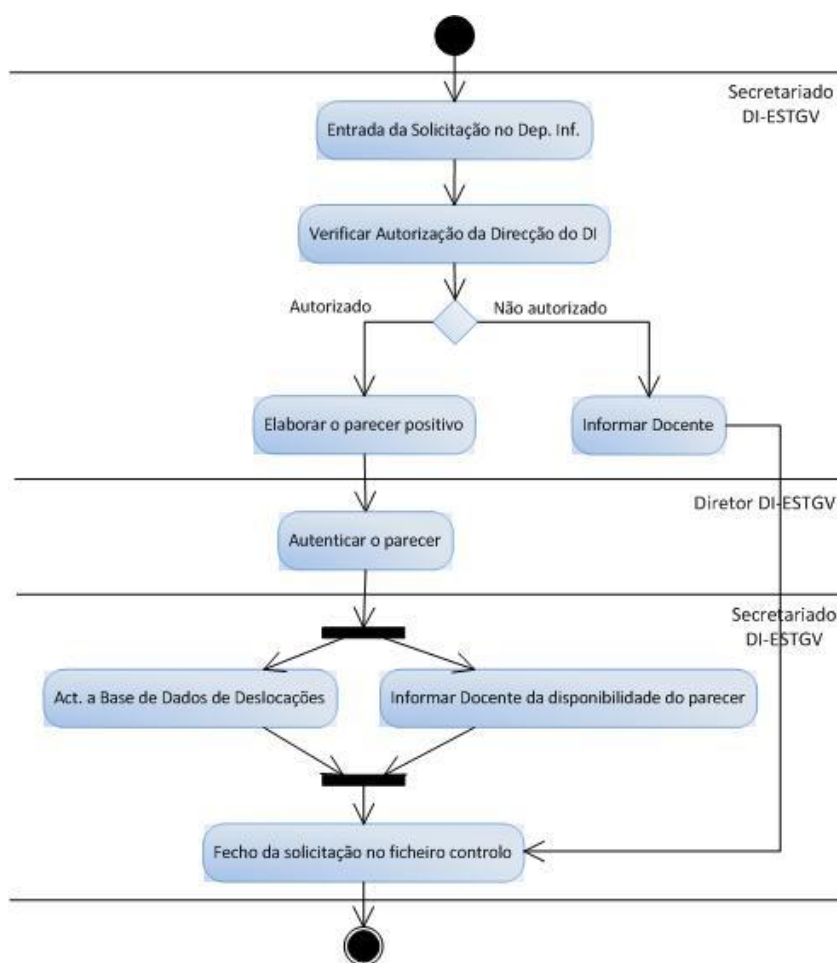


Figura 5-4 – Diagrama do processo "Solicitação de parecer para deslocação"

Como se pode observar este processo não é tão manual relativamente aos anteriores, pelo que, será um bom candidato a automatizar (pelo menos em alguns passos), tais como:

- Entrega da solicitação em papel, por parte do docente, no Secretariado do DI-ESTGV;
- Entrada da Solicitação no Dep. Inf.;
- Verificação da autorização por parte da Direção do DI.

O segundo processo que tem origem numa solicitação de docente é o pedido de parecer para acumulação de funções.

Tabela 5-7 – Descrição do processo "solicitação de parecer para acumulação de funções"

Denominação
Solicitação de parecer para acumulação de funções
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Entrada da Solicitação no Departamento de Informática” O documento chega ao DI-ESTGV através de entrega direta do docente. Depois quem recebe no Secretariado do DI-ESTGV, dá entrada do documento com a colocação de uma data de recebimento e uma rúbrica. Depois num ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente é colocada informação acerca da solicitação. 2. Decisão “Verificar Autorização da Direção do DI?” Através de uma chamada telefónica ou de um <i>e-mail</i>, o Secretariado do DI-ESTGV, verifica se é pretensão da Direção do DI dar resposta positiva ao pedido do docente. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Autorizado” <ol style="list-style-type: none"> i. “Elaborar o parecer positivo” O Secretariado do DI-ESTGV, tendo por base o <i>template</i> deste tipo de parecer, emite o parecer positivo, dando autorização à acumulação de funções. Este parecer é impresso. ii. “Autenticar o parecer” O Diretor do DI-ESTGV autentica o parecer sob a forma de assinatura. iii. “Informar o Docente da disponibilidade do parecer” O Secretariado do DI-ESTGV informa o docente que o parecer está devidamente realizado e autenticado e que pode ser levantado para seguimento pelo CTC. b. Se “Não autorizado” <ol style="list-style-type: none"> i. “Informar Docente” 3. “Fecho da solicitação no ficheiro de controlo” O secretariado do DI-ESTGV “fecha” a solicitação no ficheiro de controlo colocando a informação de data e observações relativas à acumulação de funções.
Documentos envolvidos
Solicitação de parecer para acumulação de funções por parte do docente Ficheiro <i>excel</i> de controlo de expediente <i>Template</i> de parecer para acumulação de funções Parecer positivo para acumulação de funções

Este processo é muito semelhante ao anterior “solicitação de parecer para deslocação”. As tarefas que constituem o processo “solicitação de parecer para acumulação de funções” são praticamente as mesmas que compõem o anterior processo analisado. Intervêm os mesmos intervenientes, ou seja, os atores. De igual forma poderá afirmar-se que o tipo de automatização que possa vir a ser adotado no anterior processo, também será seguido para este.

Apresenta-se de seguida o diagrama de atividades (Figura 5-5) que procura representar o processo “solicitação de parecer para acumulação de funções”.

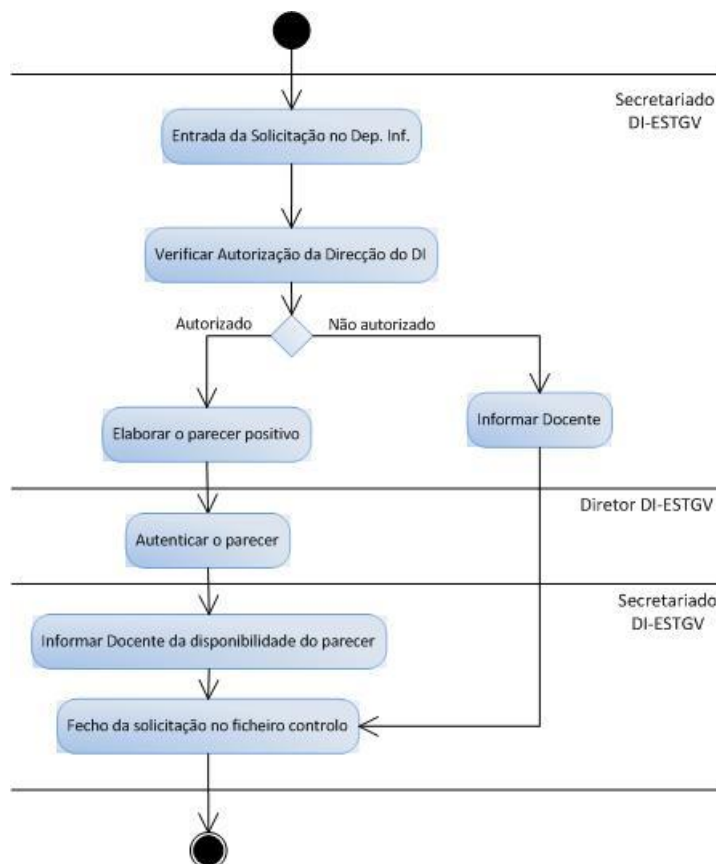


Figura 5-5 – Diagrama do processo "Solicitação de parecer para acumulação de funções"

Finalizado o estudo dos processos diretamente relacionados com os docentes, a próxima secção irá debruçar-se sobre outros processos que não tem início nem nos alunos nem nos docentes. São normalmente os processos necessários para o normal funcionamento das atividades letivas.

5.3.3 Outros Processos

A última secção relativa aos processos do DI-ESTGV tem por objetivo a análise de quatro processos relacionados com as atividades letivas, e para que sejam cumpridos alguns requerimentos legais previstos em Regulamento Pedagógico da ESTGV:

- Elaboração dos horários letivos semestrais dos vários anos de um curso;
- Elaboração dos mapas de avaliações semestrais;
- Solicitação dos programas previstos e cumpridos de um determinado ano letivo, por parte do Conselho Técnico-Científico;
- Solicitação dos sumários das aulas lecionadas de um curso, num determinado ano letivo.

Iniciando esta exposição, a próxima tabela reflete o processo “reunião dos programas previstos/cumpridos”. A tabela descritora do processo, como anteriormente, conta com a designação, os atores, descrição das atividades e documentos envolvidos na tramitação deste processo.

Tabela 5-8 – Descrição do processo "reunião dos programas previstos/cumpridos"

Denominação
Reunião dos programas previstos/cumpridos
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Solicitação dos programas” O Diretor do DI-ESTGV informa por <i>e-mail</i> o Secretariado do DI-ESTGV de que é necessário realizar a reunião dos programas previstos/cumpridos até uma data de prazo indicada pelo CTC. 2. “Levantamento dos docentes responsáveis pelas UCs” O Secretariado do DI-ESTGV realiza uma lista de contactos dos docentes responsáveis pelas UCs dos cursos do DI. Esta lista é realizada tendo por base a Distribuição de Serviço Docente. 3. Decisão “Docente interno ao DI-ESTGV?” Verificação do Departamento de origem do docente, Informática ou outro. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Sim” <ol style="list-style-type: none"> i. “Inserção do pedido nas Solicitações Documentais” O Secretariado do DI-ESTGV, recorrendo a uma ferramenta informática desenvolvida pelo próprio DI-ESTGV, solicita os programas aos docentes internos ao Departamento. Esta inserção de solicitação envolve essencialmente 4 tarefas: “Verificar o <i>template</i>” a utilizar, selecionar as datas de início e de fim da solicitação “Datas início/fim”, “Selecionar os docentes responsáveis pelas UCs” e selecionar as “Datas de Aviso” em que um lembrete, em formato de <i>e-mail</i>, irá lembrar os docentes em falta que existe a solicitação documental pendente. Este procedimento é realizado até que a data atual seja igual à data de fecho da solicitação (data de fim selecionada). ii. “Download dos programas submetidos” O Secretariado do DI-ESTGV, depois do fecho da solicitação, descarrega todas as respostas submetidas, sob a forma de programa da UC. Verifica se recebeu no <i>e-mail</i> os programas vindos dos docentes externos ao DI-ESTGV, via Diretor do DI-ESTGV. iii. Decisão “Verificação dos programas em falta” O Secretariado do DI-ESTGV verifica com base nos planos curriculares dos cursos, quais os programas em falta. <ol style="list-style-type: none"> 1. Se “Programas em falta” <ol style="list-style-type: none"> a. “Enviar listagem para o Diretor do DI-ESTGV” O Secretariado do DI-ESTGV passa essa informação, por <i>e-mail</i>, ao Diretor do DI-ESTGV, que por sua vez, passa à atividade 3.b.i., já que o processo é iterativo, até que todos os programas estejam reunidos. 2. Se “Sem faltas” <ol style="list-style-type: none"> a. “Enviar para CTC” Se estiverem todos os programas reunidos o Diretor do DI-ESTGV pode encerrar o processo, enviando todos os programas para o CTC. b. Se “Não” <ol style="list-style-type: none"> i. “Pedido por <i>e-mail</i> aos docentes” O Diretor do DI-ESTGV, com base na listagem de contactos dos docentes exteriores ao DI-ESTGV, envia, por <i>e-mail</i> a solicitação dos programas. ii. “Reenvio das respostas para o Secretariado do DI-ESTGV” Envio das respostas dos docentes exteriores ao DI-ESTGV para o Secretariado do DI-ESTGV.
Documentos envolvidos
Distribuição de Serviço Docente <i>Template</i> de programa previsto/cumprido Planos curriculares dos cursos Programa previsto/cumprido por cada UC

Este processo introduz a utilização de um recurso aplicacional, denominado Solicitações Documentais, na tarefa 3.a.i. Esta aplicação procura ser um pequeno aplicativo de gestão de solicitações de documentos entre o Departamento e os docentes. Contudo, revela deficiências e lacunas, destacando-se a situação de muitas vezes os docentes não conseguirem fazer corretamente o *download* do *template* a utilizar. Por vezes, também não conseguem completar o *upload* do documento. A *interface* e usabilidade desta ferramenta são um pouco complicadas, não sendo de utilização intuitiva. Este recurso foi desenvolvido há já alguns anos, conseqüentemente, já não responde aos requisitos atuais, carecia portanto de uma completa remodelação para que ficasse perfeitamente operacional. Existem portanto muitas críticas não favoráveis a esta ferramenta.

Utilizando, mais uma vez o diagrama de atividade da UML, o processo “Reunião dos programas previstos/cumpridos” pode-se representar pela Figura 5-6.

Resta mencionar que a reunião dos programas previstos acontece uma vez por ano letivo e que a reunião dos programas cumpridos acontece uma vez por semestre, ou seja, duas vezes por ano letivo.

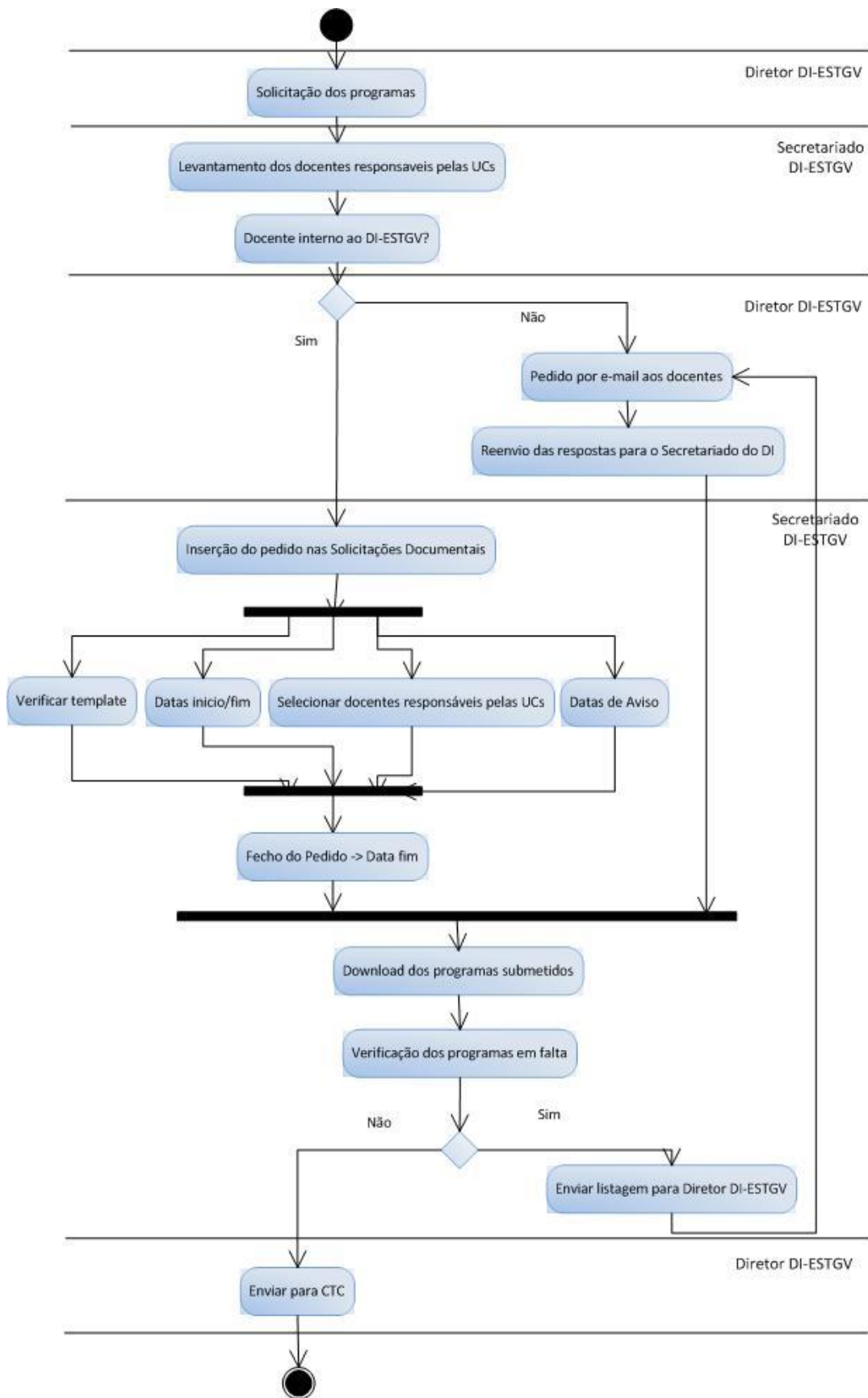


Figura 5-6 – Diagrama do processo "Reunião dos programas previstos/cumpridos"

O processo “solicitação dos sumários das aulas lecionadas” é em quase toda a sua completude semelhante ao processo “reunião dos programas previstos/cumpridos”, como se pode verificar pela descrição do processo na Tabela 5-9.

Tabela 5-9 – Descrição do processo "solicitação dos sumários das aulas lecionadas"

Denominação
Solicitação dos sumários das aulas lecionadas
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Solicitação dos sumários” O Diretor do DI-ESTGV informa por <i>e-mail</i> o Secretariado do DI-ESTGV de que é necessário realizar a reunião dos sumários, informando do prazo a respeitar. 2. “Levantamento de todos os docentes” O Secretariado do DI-ESTGV cria a lista de contactos dos docentes das UCs dos cursos do DI. Esta lista é realizada tendo por base a Distribuição de Serviço Docente. 3. Decisão “Docente interno ao DI-ESTGV?” Verificação do Departamento de origem do docente, Informática ou outro. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Sim” <ol style="list-style-type: none"> i. “Inserção do pedido nas Solicitações Documentais” O Secretariado do DI-ESTGV, recorrendo a uma ferramenta informática desenvolvida pelo próprio DI-ESTGV, solicita os sumários das aulas lecionadas aos docentes internos ao Departamento. Esta inserção de solicitação envolve essencialmente 4 tarefas: “Verificar o <i>template</i>” a utilizar, selecionar as datas de início e de fim da solicitação “Datas início/fim”, “Selecionar docentes” e selecionar as “Datas de Aviso” em que um lembrete, em formato de <i>e-mail</i>, irá lembrar os docentes em falta que existe a solicitação documental pendente. Este procedimento é realizado até que a data atual seja igual à data de fecho da solicitação (data de fim selecionada). ii. “Download dos sumários submetidos” O Secretariado do DI-ESTGV, depois do fecho da solicitação, descarrega todas as respostas submetidas, sob a forma de sumário de aula. Verifica se recebeu no <i>e-mail</i> os sumários vindos dos docentes externos ao DI-ESTGV, via Diretor do DI-ESTGV. iii. Decisão “Verificação dos sumários em falta” O Secretariado do DI-ESTGV verifica com base na Distribuição de Serviço Docente, quais os sumários em falta (docente, UC e tipo de aula (teórico, teórico-prática ou prática-laboratorial)). <ol style="list-style-type: none"> 1. Se “Sumários em falta” <ol style="list-style-type: none"> a. “Enviar listagem para o Diretor do DI-ESTGV” O Secretariado do DI-ESTGV passa essa informação, por <i>e-mail</i>, ao Diretor do DI-ESTGV, que por sua vez, volta à atividade 3.b.i., já que o processo é iterativo, até que todos os programas estejam reunidos. 2. Se “Sem faltas” <ol style="list-style-type: none"> a. “Arquivar sumários” O Secretariado do DI-ESTGV vai arquivando os sumários em formato digital e em formato papel, em pastas. b. Se “Não” <ol style="list-style-type: none"> i. “Pedido por <i>e-mail</i> aos docentes” O Diretor do DI-ESTGV, com base na listagem de contactos dos docentes exteriores ao DI-ESTGV, envia, por <i>e-mail</i> a solicitação dos sumários. ii. “Reenvio das respostas para o Secretariado do DI-ESTGV” Envio das respostas dos docentes exteriores ao DI-ESTGV para o Secretariado do DI-ESTGV.
Documentos envolvidos
Distribuição de Serviço Docente <i>Template</i> de sumário Sumário por cada aula lecionada

Visualmente o esquema deste processo, também é em todo semelhante ao pertencente ao processo “reunião dos programas previstos/cumpridos”.

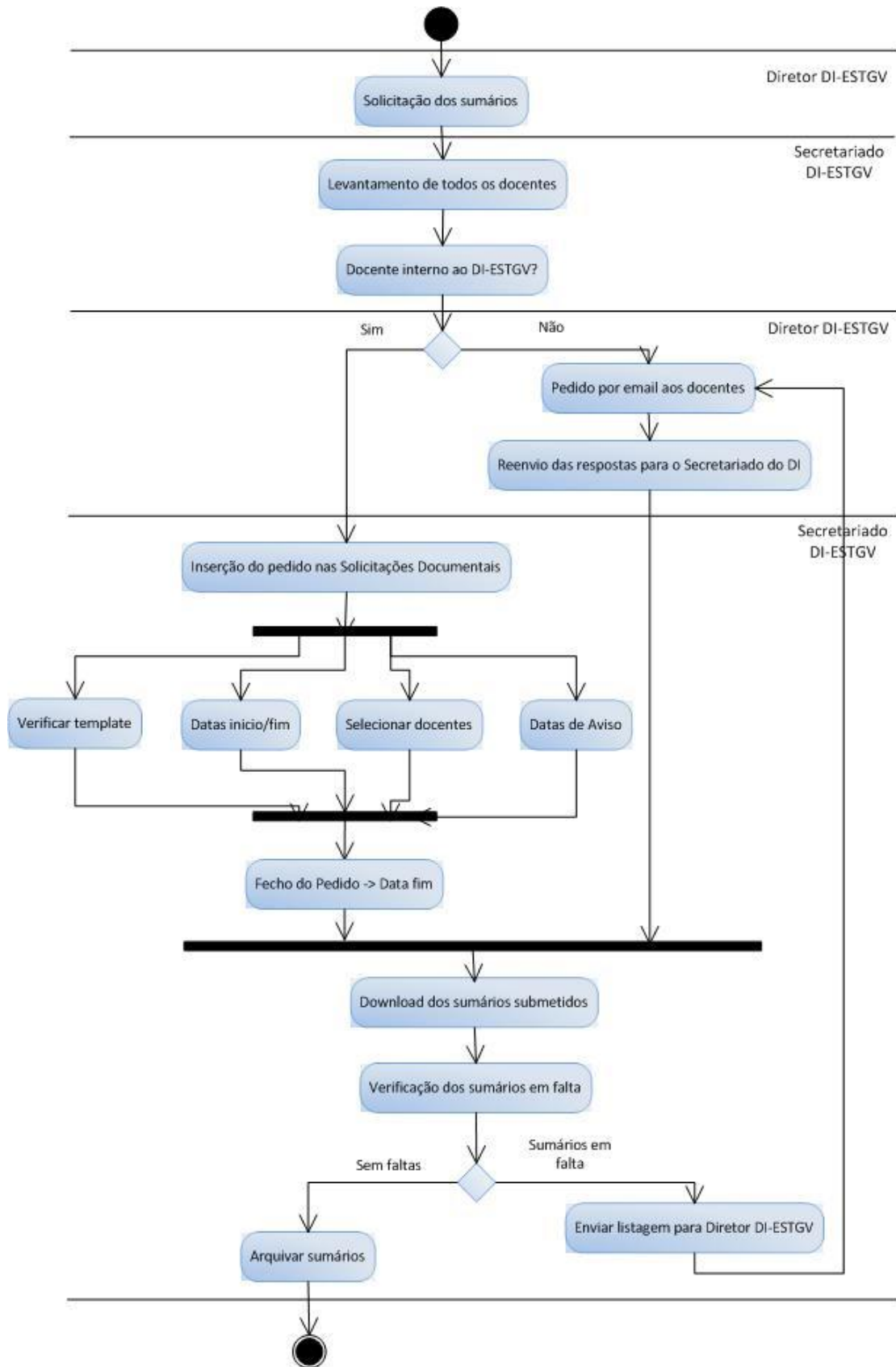


Figura 5-7 – Diagrama do processo "Solicitação dos sumários das aulas lecionadas"

Terminada a explicação do processo “Solicitação dos sumários das aulas lecionadas”, faltam ainda os processos que formalizam o funcionamento do ano letivo ou seja, a elaboração dos horários e dos mapas de avaliações. Estes dois processos são processos caracterizados por muitas iterações e alguns ciclos de atividades, que veremos nas tabelas explicativas e nos respetivos diagramas de atividade. Começemos então com o processo de “elaboração dos horários”.

Tabela 5-10 – Descrição do processo "elaboração dos horários"

Denominação
Elaboração dos horários
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV Diretor do Curso
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Solicitar aos docentes as restrições de horário” O Diretor do DI-ESTGV por <i>e-mail</i> solicita as restrições de horário dos docentes para a elaboração dos horários, enviando o <i>template</i> a utilizar. 2. “Organização das restrições” O Secretariado do DI-ESTGV organiza as restrições de horário recebidas pelo Diretor do DI-ESTGV. 3. “Carregar dados auxiliares no ficheiro base dos horários” O Secretariado do DI-ESTGV, recorrendo a uma ferramenta informática desenvolvida pelo próprio DI-ESTGV, para a elaboração dos horários, preenche os planos curriculares do semestre dos cursos “Carregar Plano Curricular”, preenche a Distribuição de Serviço Docente “Carregar Dist. Ser. Doc.” e preenche as restrições de horário “Carregar Restrições”. 4. “Elaboração dos Horários” O Diretor do Curso, com base no ficheiro base dos horários com todas as informações carregadas começa então o processo de distribuição dos blocos que compõem o horário de cada ano do curso. 5. “Alocação de salas em falta” O Secretariado do DI-ESTGV, tendo já uma versão dos horários, atribui salas nos blocos letivos. 6. “Envio dos Horários para a Dir. Departamento” O Secretariado do DI-ESTGV envia a versão com salas para a Direção do Departamento, para conhecimento. 7. Decisão “Envio para conhecimento dos docentes” O Diretor DI-ESTGV envia os horários para todos os docentes, para que possam verificar a ocorrência de incompatibilidades. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Problemas” <ol style="list-style-type: none"> i. “Elaboração dos Horários” Caso exista alguma incompatibilidade o processo de “elaboração dos horários” será continuado na atividade 4. pelo Diretor do Curso. Este retorno é cíclico até que não haja incompatibilidades de horário. b. Se “Sem problemas” <ol style="list-style-type: none"> i. “Ordem para publicar” O Diretor do DI-ESTGV tendo por base a informação da inexistência de problemas, informa o Secretariado do DI-ESTGV que pode publicar os horários para o semestre. O Secretariado do DI-ESTGV, procede, então à “Elaboração dos Horários para publicação”, formatando os horários que constam no ficheiro base, imprimindo-os e publicando-os <i>online</i> e na respetiva vitrina do curso, lançando para isso as atividades “Colocar nas respetivas páginas dos cursos” e “Afixar nas vitrinas dos respetivos cursos”. Regista ainda a ocupação das salas utilizadas na plataforma GesLabS.
Documentos envolvidos
<i>Template</i> de restrição de horário Ficheiro base dos horários Distribuição de Serviço Docente Planos Curriculares Horários para publicação

Esquemáticamente este processo representa-se como mostra a próxima figura.

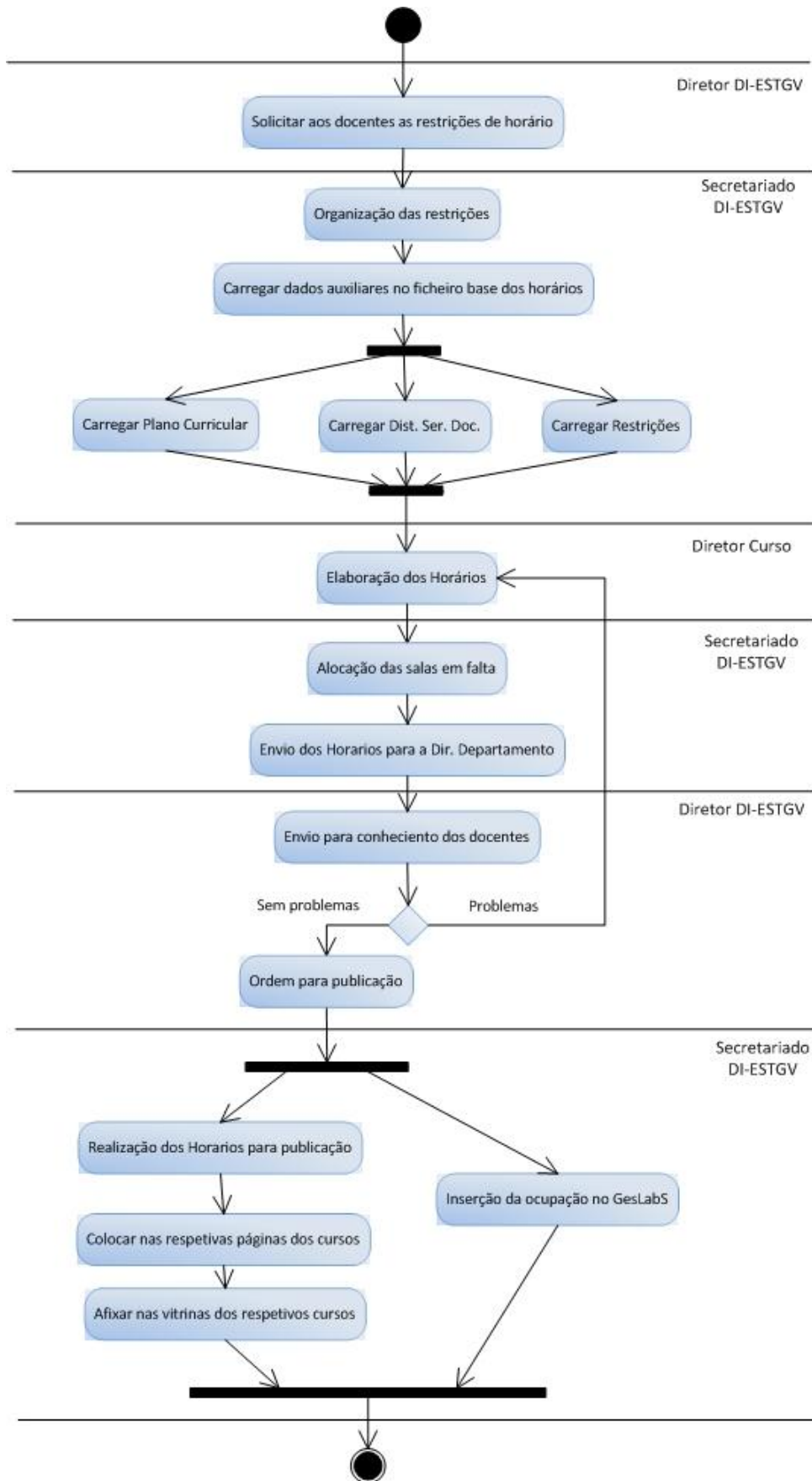


Figura 5-8 – Diagrama do processo "Elaboração dos horários"

Na descrição deste processo falou-se de ciclos e de bastantes iterações. Por experiência e observação, pode-se afirmar que este processo pode ser penoso, pois o ciclo limitado pelas atividades “Elaboração dos horários” e “Envio para conhecimento dos docentes” pode ser exasperante, quando são reportados problemas. Basta uma incompatibilidade do docente, que pode comprometer a situação de estabilidade dos horários e a existência de salas, conjugação de aulas emparelhadas, etc.. É portanto, um processo complexo, pois junta inúmeras variáveis de natureza humana e logística. Devido a esta natureza, provavelmente será um processo mais difícil de se automatizar, embora por exemplo a verificação de colisões nos horários, se o mesmo docente está atribuído simultaneamente em blocos no mesmo período, se uma sala está a ser utilizada por dois anos em simultâneo, se as aulas não respeitam as restrições de horário dos docentes, já seja feita com alguma automatização, através da utilização de macros no *Excel*.

Para terminarmos o estudo dos processos existentes no DI-ESTGV, falta somente, falarmos do processo de “realização do calendário de avaliações”. Este processo tem lugar no DI-ESTGV uma vez por semestre. Tem em consideração a opinião dos alunos, já que o Diretor do Curso solicita a opinião aos Núcleos de Alunos de todos os cursos, com a finalidade de recolher a ordem pela qual desejam as avaliações às unidades curriculares. Estas pretensões, sempre que possível, são respeitadas pelo Diretor de Curso.

Continuando com o método de estudo utilizado anteriormente, o processo “elaboração do calendário de avaliações” está descrito na próxima tabela.

Tabela 5-11 – Descrição do processo "elaboração do calendário de avaliações"

Denominação
Elaboração do calendário de avaliações
Participantes (Atores)
Secretariado do DI-ESTGV Diretor do DI-ESTGV Diretor do Curso
Descrição do processo
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Solicitar aos núcleos uma proposta de calendário” O Diretor de Curso por <i>e-mail</i> solicita aos núcleos de alunos uma proposta de calendário para as avaliações, aguardo pela respetiva receção. 2. “Elaboração do calendário de avaliações” O Diretor de Curso elabora então o calendário de avaliações, colocando as unidades curriculares em datas e horas específicas. 3. “Envio do mapa para os docentes” O Diretor de DI-ESTGV envia, através de <i>e-mail</i>, para todos os docentes o mapa de avaliações para que verifiquem possíveis incompatibilidades. 4. Decisão “Reclamações?” O Diretor DI-ESTGV depois de enviar os horários para todos os docentes, verifica se houve ocorrência de incompatibilidades enviadas para o seu <i>e-mail</i>. <ol style="list-style-type: none"> a. Se “Sim” <ol style="list-style-type: none"> i. “Elaboração do calendário de avaliações” Caso exista alguma incompatibilidade o processo de “realização do calendário de avaliações” será continuado na atividade 2. pelo Diretor do Curso. Este retorno é cíclico até que não haja incompatibilidades. b. Se “Não” <ol style="list-style-type: none"> i. “Envio do mapa para o Secretariado do DI”

<p>O Diretor DI-ESTGV envia por <i>e-mail</i> o mapa de avaliações para o Secretariado do DI-ESTGV.</p> <p>ii. Decisão “Verificação do Mapa de Avaliações”</p> <p>O Secretariado do DI-ESTGV verifica se todas as unidades curriculares que constam nos planos de formação dos cursos estão contempladas no mapa de avaliações.</p> <p>1. Se “Problemas”</p> <p>Caso exista algum lapso o processo de “realização do calendário de avaliações” será continuado na atividade 2. pelo Diretor do Curso. Este retorno é cíclico até que não haja lapsos.</p> <p>2. Se “Sem Problemas”</p> <p>Caso não haja lapso o processo de “realização do calendário de avaliações” é continuado pelo Secretariado do DI-ESTGV com a “Atribuição de salas consoante o n.º de alunos” e a “atribuição dos docentes das UCs”. Estas atividades são realizadas com o auxílio de uma plataforma <i>web</i> onde residem dados acerca do número de alunos por unidade curricular e com a Distribuição de Serviço Docente, onde estão os docentes de cada unidade curricular.</p> <p>a. “Enviar o Mapa para a Dir. Departamento”</p> <p>Depois de atribuir o número de alunos e docentes a cada avaliação, o Secretariado do DI-ESTGV, envia por <i>e-mail</i> o mapa para o Diretor DI-ESTGV.</p> <p>b. “Solicitar o n.º de vigilantes necessários para as avaliações”</p> <p>O Diretor de DI-ESTGV, requer, através de <i>e-mail</i>, a todos os docentes o número de vigilantes necessários para cada avaliação. Essa informação deve ser enviada por <i>e-mail</i> através do preenchimento de um ficheiro (<i>Template</i> de solicitação de número de vigilantes).</p> <p>c. “Atribuir docentes às vigilâncias consoante as necessidades”</p> <p>O Diretor de Curso, com base nas necessidades recolhidas na atividade anterior, atribui docentes para auxiliarem os docentes das unidades curriculares na tarefa das vigilâncias.</p> <p>d. “Ordem para publicação”</p> <p>O Diretor do Curso tendo finalizado a tarefa das vigilâncias, informa o Secretariado do DI-ESTGV que pode publicar os mapas de avaliação para o semestre. O Secretariado do DI-ESTGV, procede, então à “Elaboração dos Mapas para publicação”, formatando os mapas que constam no ficheiro base, imprimi-os e publica-os <i>online</i> e na respetiva vitrina do curso lançando para isso as atividades “Colocar nas respetivas páginas dos cursos” e “Afixar nas vitrinas dos respetivos cursos”. Ainda regista as reservas das salas utilizadas na plataforma Ges-LabS.</p>
<p>Documentos envolvidos</p> <p>Distribuição de Serviço Docente</p> <p>Planos Curriculares</p> <p><i>Template</i> de solicitação de número de vigilantes</p> <p>Mapas de avaliação para publicação</p>

Como se pode verificar, este processo, tal como o anterior, é bastante iterativo e envolve vários atores. Este processo também pode ser penoso, pois o ciclo limitado entre as atividades de “elaboração do calendário” e a existência de reclamações na decisão “Reclamações?” pode ser exasperante. Contudo, é um processo que se termina mais rapidamente que a “realização dos horários”, mas não deixa de ser um processo complexo, pois junta inúmeras variáveis de natureza humana e logística. Devido a esta essência, também será provavelmente um processo difícil de se automatizar.

O último diagrama de atividades que completam esta exposição pode ser observado na Figura 5-9, onde se representa o processo “elaboração do calendário de avaliações”.

Apresentados, analisados e documentados alguns processos existentes no DI-ESTGV, no próximo capítulo passamos a descrever o momento de adoção das ferramentas na infraestrutura do DI-ESTGV.

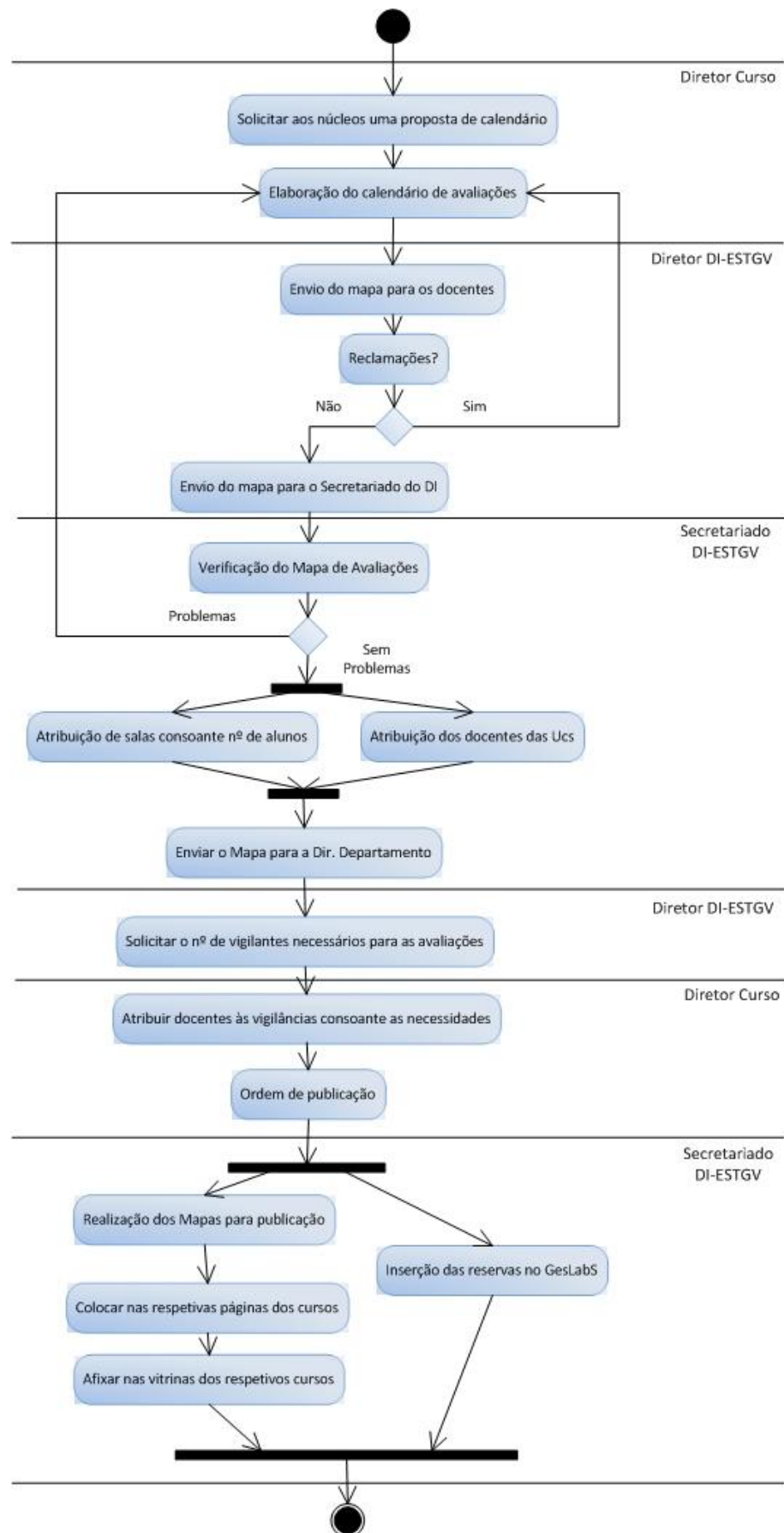


Figura 5-9 – Diagrama do processo "Elaboração do calendário de avaliações"

6. Adoção das Soluções no DI-ESTGV

Relembrando os objetivos deste projeto mencionados no capítulo introdutório,

“... este trabalho propõe um estudo sobre as várias atividades que tem lugar no DI-ESTGV, de forma a compreender os seus intervenientes, quais os documentos, e qual a tramitação necessária à sua eficiente e eficaz realização... propor um aplicativo que centralize os documentos, formalize os processos (de forma a que o conhecimento não se perca), de alguma forma controle os acessos à informação e que controle as versões dos documentos. Estamos, portanto a definir um Sistema de Gestão Documental com suporte de Workflow (SGDW).”

Fazendo um ponto de situação deste projeto face aos objetivos gerais traçados, podemos afirmar que o leitor, neste momento já tem conhecimento acerca dos seguintes itens:

- Processos existentes no DI-ESTGV, ao nível das suas atividades, intervenientes (humanos e aplicativos), documentos envolvidos e os fluxos;
- Existem processos mais passíveis de serem automatizados que outros, já que tem menor componente humana;
- As ferramentas a adotar (Alfresco em conjunto com Activiti, caso seja necessário mapear *workflows* mais complexos) foram as julgadas mais adequadas para os requisitos do DI-ESTGV. Esta decisão teve em conta estudos de três grandes empresas de consultadoria no ramo das TIS, a Forrester, a Gartner e a Generis, e as características do sistema de gestão documental escolhido foram depois comparadas com os requisitos recolhidos junto dos docentes do DI-ESTGV, sob a forma de um pequeno inquérito (consultar Anexo B – “Requisitos” do SGDW).

Esta secção tem como finalidade descrever de forma breve e objetiva alguns passos executados na adoção das ferramentas no DI-ESTGV. Tal como em momentos anteriores, e utilizando a máxima *“divide and conquer”*, esta descrição irá ser dividida em duas partes: uma relativa ao sistema de gestão documental – Alfresco, e uma outra dedicada à ferramenta de BPM – Activiti, somente para facilitar a divisão das observações, melhorando assim a compreensão.

6.1 Ambiente de Teste

O DI-ESTGV disponibilizou uma máquina *Optiplex GX620* para instalação e testes destas soluções. Esta máquina relativamente a *software* instalado, tinha somente a instalação básica do sistema operativo, os seus *drivers* e antivírus.

A máquina tem as seguintes características técnicas:

- Processador: Intel Pentium D CPU 3.00GHz
- Memória RAM: 2,00 GB
- Disco rígido: 150 GB particionado
- Tipo de Sistema: Windows 7 Enterprise with SP1 - 32 bits

Relativamente a conectividade, a máquina acede à internet, consegue conexão com o servidor de autenticação do DI-ESTGV e também consegue comunicar com o servidor de *e-mail* da ESTGV. O DI-ESTGV não possui servidor de *e-mail* independente, ou seja, utiliza o serviço de *e-mail* geral da ESTGV.

Neste ambiente de teste a máquina a utilizar não estará acessível do exterior da ESTGV, só internamente é possível aceder e interagir com as ferramentas adotadas. Futuramente, quando a solução estiver devidamente testada e autorizada a funcionar na sua totalidade, será visível no exterior, possibilitando assim a sua utilização por parte dos docentes e funcionários do DI-ESTGV no exterior da ESTGV.

6.2 Solução de Gestão Documental – Alfresco

Como anteriormente referido (no capítulo 4), o Alfresco é uma solução de ECM (*Enterprise Content Management*) *open source* para sistemas Windows e sistemas baseados em Unix (WikiAlfresco, 2012). Este produto, no início do seu desenvolvimento, estava vocacionado para a gestão documental, só depois foi evoluindo para solução de ECM. Oferece, portanto uma solução completa na área da gestão documental, de colaboração, de gestão de registos, de gestão de conhecimento, de gestão de conteúdos *web* e de gestão de imagens (AlfrescoCommunity, 2012).

Verificada a adequação teórica desta solução de gestão documental ao DI-ESTGV, através da análise dos resultados do inquérito (que podem ser consultados na íntegra no Anexo B – “Requisitos” do SGDW), iremos então passar à descrição da adoção deste sistema no DI-ESTGV.

6.2.1 Considerações da Instalação

Depois de realizado o *download* da versão Alfresco Community 4.0.d, procedeu-se à instalação do executável, seguindo as indicações definidas no seu tutorial, respeitantes à instalação em ambiente *Windows*. O executável utilizado instala todo o *software* e componentes necessários para que o Alfresco seja executado.

Neste processo foram feitas algumas escolhas mencionadas nos pontos seguintes:

- Tipo de instalação – *Easy* (instala o produto com as configurações utilizadas por defeito);
- A pasta de instalação – C:\Alfresco;
- Configuração da conta do Administrador do Alfresco;
- No processo de instalação, no ambiente de teste descrito ocorreu um erro de inicialização do *PostgreSQL*, ultrapassado com o arranque manual do serviço.

Quando o *deployment* do Alfresco terminou, o Internet Explorer foi executado automaticamente e surgiu o ecrã de autenticação no sistema, como ilustra a próxima figura:

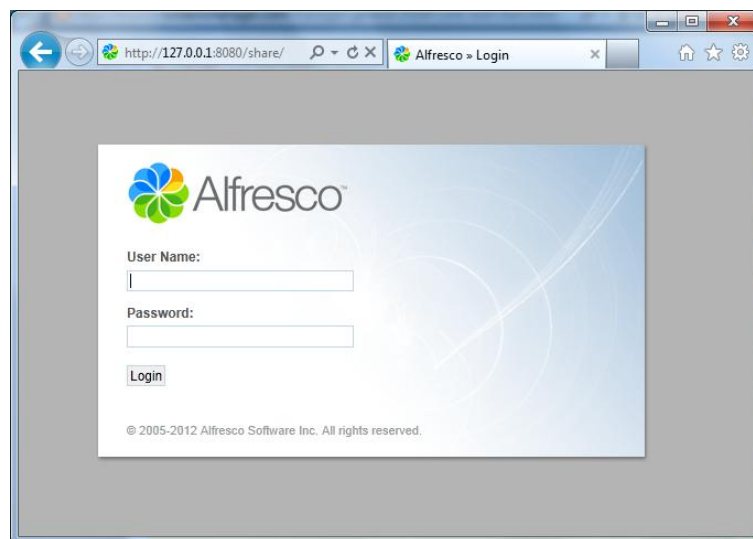


Figura 6-1 – Ecrã de autenticação do sistema Alfresco

O Alfresco Community possui duas *interfaces*: *Share* e *Explorer* (ver Anexo C). A *Explorer* é a *interface* de configurações ao passo que a *Share* é mais dedicada para a parte de projeto e colaboração (Costa, 2011). Contudo o autor afirma que com a evolução do Alfresco Community, existia a convicção de tornar a *interface Share* como sendo a principal e utilizar a *Explorer* para realizar configurações mais específicas tais como *scripts*, *e-mail*, entre outros.

Tal como se pode verificar nos ecrãs colocados no Anexo C, e com base no autor Costa (2011), o menu do Alfresco Community 4.0 Share, consegue mostrar, em tempo real, a organização de ficheiros com as regras e *workflows* associados. Costa (2011) refere ainda que todas as conexões, pelas configurações de base, para acesso ao sistema: FTP, Webdav e CIFS apontam para a *interface Share*, contrariamente ao que acontecia com as versões anteriores do Alfresco.

Contudo, Costa (2011) alerta para o facto de que desta forma, ou seja, com o Share sendo o *interface* por defeito, tarefas como realização de *backups*, poderão ser um pouco mais complicadas.

6.2.2 Controlo de Acessos

Depois de realizada a instalação e verificação do acesso do utilizador administrador do Alfresco, é necessário então começar a configurar o sistema. De acordo com os resultados recolhidos através do inquérito (consultar Anexo B – “Requisitos” do SGDW, existiam três requisitos relacionados com o tema desta secção:

- Autenticação;
- Autenticação via LDAP;
- Controlo de acesso ao nível do documento.

Relembrando os resultados do inquérito, cerca de 66,67% das respostas consideraram a autenticação como um requisito de relevância crítica. De referir que todas as respostas a esta questão dividiram-se pela relevância média, alta e crítica (consultar Anexo B – “Requisitos” do SGDW). Podemos afirmar que todos os docentes e funcionários do DI-ESTGV consideram que o sistema deverá ter um mecanismo de autenticação. Como podemos observar na Figura 6-1, o sistema está dotado deste mecanismo.

Relativamente ao modo de autenticação, o sistema Alfresco possui um conjunto de subsistemas (AlfrescoEnterprise,2012):

- *alfrescoNtlm* – autenticação nativa ao Alfresco;
- *ldap* – autenticação e exportação de novos utilizadores através do protocolo LDAP;
- *ldap-ad* – autenticação e exportação de novos utilizadores da *Active Directory* (AD) através do protocolo LDAP;
- *passthru* – autenticação através de um servidor de domínio Windows;
- *kerberos* – autenticação através de um ambiente *Kerberos*;
- *external* – autenticação utilizando um mecanismo SSO (*Single Sign-On*) externo.

Tendo por base as respostas recolhidas através do inquérito, o DI-ESTGV considera que a autenticação via LDAP tem uma relevância alta, com cerca de 50%. De referir, ainda que cerca de 22,22% consideram esta forma de autenticação de relevância crítica. O Alfresco foi então configurado, para que a sua autenticação admitisse os utilizadores com as credenciais definidas no *Active Directory* (AD) do servidor do DI-ESTGV.

O processo de configuração do subsistema de autenticação por LDAP pode ser resumido com os seguintes passos:

- Informar qual o tipo de autenticação a utilizar, no ficheiro *repository.properties*²⁶
 - Por defeito: *authentication.chain=alfrescoNtlm1:alfrescoNtlm*
Autenticação por defeito é nativa ao sistema do Alfresco (*alfrescoNtlm*);
 - Alterar para: *authentication.chain=ldap-ad1:ldap-ad,alfrescoNtlm1:alfrescoNtlm*
Autenticação realizada na AD (*ldap-ad*) e depois local ao Alfresco (*alfrescoNtlm*).
- Configurar a autenticação *Active Directory*, no ficheiro *ldap-ad-authentication.properties*²⁷
 - *ldap.authentication.active=true*
 - *ldap.authentication.userNameFormat=cn=%s,ou=Docentes,dc=DI*
Com esta configuração, só os utilizadores que estão no *OU=Docentes* é que fazem a autenticação com sucesso. Previne a entrada de alunos, por exemplo;
 - *ldap.authentication.java.naming.provider.url=ldap://192.168.130.11:389*
Indicação do servidor onde está o AD do DI-ESTGV;
 - *ldap.authentication.java.naming.security.authentication=simple*
- Depois destas configurações, deve-se fazer o *restart* dos serviços do Alfresco;
- Teste com o utilizador *admin* (Administrador local do Alfresco) – autenticação efetuada com sucesso através do subsistema *alfrescoNtlm*;
- Teste com um utilizador registado no domínio do DI-ESTGV – autenticação efetuada com sucesso através do subsistema *ldap-ad*.

Neste ambiente de teste, optou-se por não configurar a sincronização dos utilizadores da AD com os existentes localmente no sistema do Alfresco. O público-alvo deste ambiente de teste são os docentes do DI-ESTGV. Na AD estão representados na *OU=Docentes*. Nesta *Organization Unit (OU)* é rara a tarefa de criação de novas contas de utilizador. Por consequente, considerou-se somente a autenticação na AD e não a importação das contas de toda a *OU=Docentes*.

Relativamente ao último requisito que se vai tentar implementar, no âmbito das tarefas descritas nesta secção - “Controlo de acesso ao nível do documento” - que recolheu uma elevada relevância nas respostas ao inquérito “Requisitos do SGDW” (ver em mais detalhe no Anexo B), com cerca de 55,56%, constituiu um desafio neste ambiente de teste.

Devido ao facto de termos optado por não sincronizar os utilizadores do AD com os locais ao Alfresco, quando foi testada a funcionalidade de controlar o acesso a um documento específico, os utilizadores não eram listados, uma vez que não existiam localmente. A solução implementada foi a criação de contas locais para cada um dos utilizadores, sem *password* (relembremos o facto da autenticação ser

²⁶ C:\Alfresco\tomcat\webapps\alfresco\WEB-INF\classes\alfresco

²⁷ C:\Alfresco\tomcat\webapps\alfresco\WEB-INF\classes\alfresco\subsystems\Authentication\ldap-ad

realizada na AD do DI-ESTGV). Antes da criação dos utilizadores foram criados grupos de utilizadores contextualizados com as funções desempenhadas no DI-ESTGV, ou seja, para os documentos relacionados com o curso de Engenharia Informática, temos o grupo *Direcao_LEI* e assim sucessivamente, para todos os cursos do DI-ESTGV e para a própria Direção. Também foi criado um grupo geral para incluir todos os docentes, *Docentes*. O resultado da criação de todos estes grupos pode ser visualizado, utilizando o interface Share, na próxima figura.

Depois da criação dos grupos foram então importados os utilizadores da AD para o sistema Alfresco, através da opção de *upload user CSV file* localizada no separador de *users* na *Admin Console*. A próxima figura que ilustra os grupos criados, assim como a existência de utilizadores locais disponíveis para serem utilizados como acessos permitidos ao nível do documento.

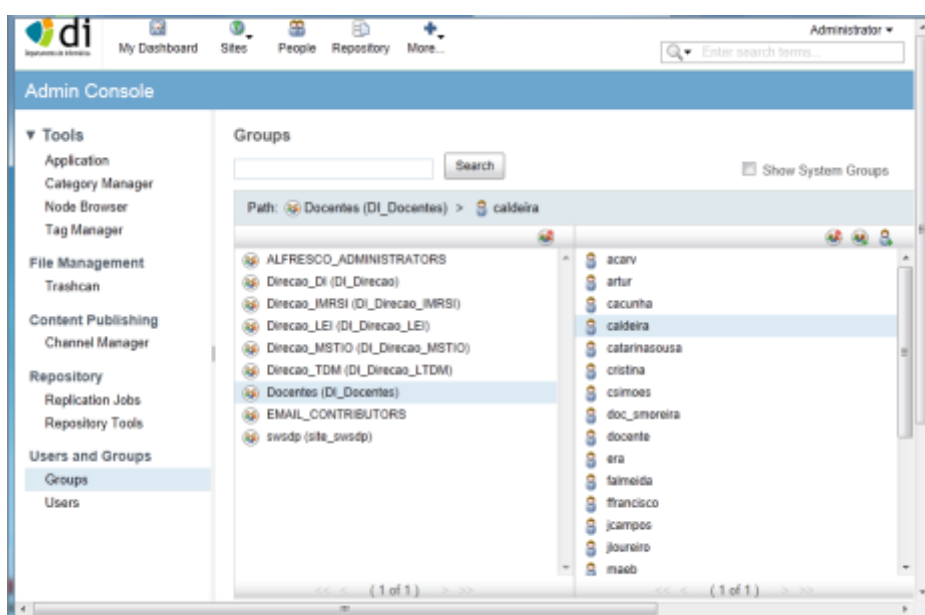


Figura 6-2 – Resultado da criação de grupos de utilizadores

As permissões ao nível do documento podem ser de vários tipos, relativas a um utilizador individual ou a um grupo e podem ser herdadas das permissões da pasta que o contém ou individualizadas.

O Alfresco também define papéis (conjunto de permissões), que são atribuídos quando se configuram as permissões ao nível do documento, de um utilizador ou de um grupo, conforme a Figura 6-3 ilustra.

A

Tabela 6-1 mostra o tipo de permissões que cada papel ou perfil engloba (Moredata, N.D.):

Tabela 6-1 – Lista de papéis pré-definidos

	Leitura	Edição	Adicionar	Apagar	Outras
Consumidor	X				
Editor	X	X			
Contribuidor	X	X	X		
Colaborador	X	X	X	X	
Coordenador	X	X	X	X	X

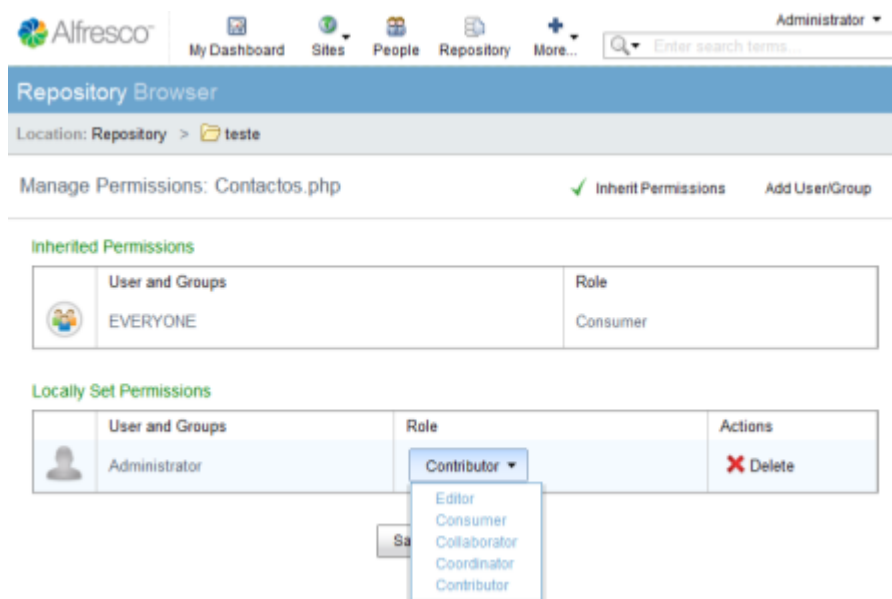


Figura 6-3 – Perfis disponíveis para as permissões ao nível do documento

6.2.3 Serviço de *E-mail*

O serviço de *e-mail* complementa as funcionalidades que o Alfresco disponibiliza, ao ser uma aplicação que permite “convidar” utilizadores para participar numa tarefa, por exemplo, ao iniciarmos um *workflow* através do Alfresco, o sistema envia uma notificação por *e-mail* ao utilizador envolvido no processo, para que fique alertado da sua tarefa pendente.

O DI-ESTGV também considera o serviço de *e-mail* uma mais valia para o sistema, pois cerca de 44,44% respondeu com relevância alta e 33,33% com relevância crítica à questão relacionada com a importância do requisito de “integração com *e-mail*” (mais detalhes no Anexo B – “Requisitos” do SGDW).

Para configurar o serviço de *e-mail* do sistema Alfresco foi necessário realizar as seguintes tarefas:

- Criar endereço de *e-mail* no servidor da ESTGV - *sgdw_di@estv.ipv.pt*
- Colocar as configurações de *e-mail* no ficheiro *alfresco-global.properties*²⁸
 - *mail.host=mail.estv.ipv.pt*
 - *mail.port=25*
 - *mail.username=sgdw_di@estv.ipv.pt*
 - *mail.password=******

²⁸ C:\Alfresco\tomcat\shared\classes

- `mail.encoding=UTF-8`
- `mail.protocol=smt`
- `mail.smtp.auth=true`
- Configurar o subsistema de *e-mail* do Alfresco no ficheiro `outboundSMTP.properties`²⁹ de acordo com as instruções colocadas em `alfresco-global.properties`.

Depois de configurado o serviço de envio de *e-mails* pelo Alfresco, nas tarefas de teste realizadas (notificações), o envio do *e-mail* realizou-se com sucesso. Contudo, existia ainda um problema no texto enviado. No texto que compõe o corpo do *e-mail* são incorporados elementos tais como: imagens e *links* que, como se pode verificar na Figura 6-4, não são mostrados convenientemente (não são mostradas as imagens e se seguirmos os links indicados não acedemos ao Alfresco, uma vez que o endereço indicado é o local do servidor e não o endereço da máquina).

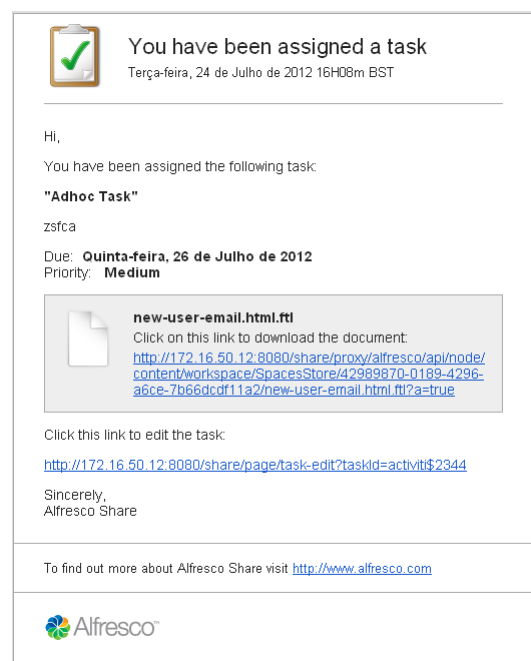
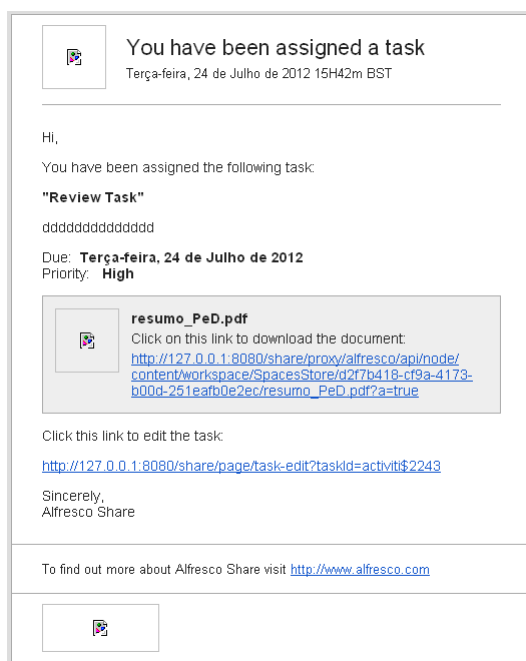


Figura 6-4 – E-mail de notificação pré-configuração **Figura 6-5 – E-mail de notificação pós-configuração**

Para que fosse possível o envio correto do endereço do servidor e as imagens no corpo do *e-mail* de notificação, em vez do endereço *localhost* (127.0.0.1), foi necessário alterar o nome da máquina no ficheiro `alfresco-global.properties`. Nas propriedades `alfresco.host` e `share.host` foi colocado o endereço do servidor do Alfresco (172.16.50.12) em vez de *localhost*. Estas propriedades são depois mapeadas na variável `shareURL` utilizada nos modelos dos *e-mails* enviados pelo Alfresco. Estes *templates* podem ser visualizados e alterados a partir da *interface Share*, seleccionando *Repository-Data Dictionary- Email Templates*.

²⁹ C:\Alfresco\tomcat\webapps\alfresco\WEB-INF\classes\alfresco\subsystems\email\OutboundSMTP

Depois desta alteração o *e-mail* enviado já tinha o aspeto mostrado na Figura 6-5. Esta figura, mostra agora um *e-mail* com imagens definidas e o caminho correto nos links para que em todas as máquinas seja possível aceder ao servidor do Alfresco e não só em *localhost*.

6.2.4 Interação com Documentos

Uma das preocupações centrais deste projeto é o manuseamento dos documentos, ou seja, o seu armazenamento, os processos a eles associados, controlar as contribuições de cada ator na realização de um documento, as suas versões e por fim providenciar o seu armazenamento.

No inquérito “Requisitos” do SGDW realizado junto do DI-ESTGV (apresentado na sua totalidade no Anexo B), estas preocupações também se relevaram, com percentagens elevadas nas relevâncias mais altas. Apresenta-se um resumo das respostas obtidas, relativas à vertente documental:

- Pesquisa de documento – relevância alta/crítica com cerca de 88,89% das respostas;
- Controlo de versões dos documentos – relevância alta com cerca de 66,67% das respostas;
- Integração com ferramentas de *office* – relevância alta com cerca de 55,56% das respostas;
- Controlo das contribuições dos colaboradores – relevância alta com cerca de 61,11% das respostas;
- Ponto central de armazenamento – relevância alta com cerca de 44,44% das respostas;
- Acesso *Web* – relevância elevada com cerca de 88,89% das respostas;
- Capacidades de *Workflow* – relevância crítica com cerca de 61,11%.

Todos os pontos mencionados são características nativas do Alfresco com exceção da integração com ferramentas de *office* (*excel*, *word*, ...). Esta característica traduz-se, por exemplo, numa gravação direta no servidor do Alfresco de um documento desenvolvido em *office*. Para que esta funcionalidade esteja disponível, é necessário instalar e configurar o suporte para o protocolo *SharePoint*. Para esta configuração ser corretamente realizada, deve-se ter em conta o seguinte:

- Realizar *download* do pacote *alfresco-community-spp-4.0.e.zip* da página oficial do Alfresco;
- Verificar o pré-requisito para a utilização do suporte ao *SharePoint - Software Update for Web Folders (KB907306)*, sem este *update* do Windows, o Alfresco não consegue comunicar com o *Office*;
- Colocar as configurações do suporte do *SharePoint* no ficheiro *alfresco-global.properties*:
 - *vti.server.port=7070*
 - *vti.alfresco.deployment.context=/alfresco*
 - *vti.alfresco.alfrescoHostWithPort=http://172.16.50.12:8080*
 - *vti.server.external.host=\${localname}*
 - *vti.server.external.port=\${vti.server.port}*

No final das configurações, deve-se reiniciar o servidor do Alfresco. Neste momento estamos aptos a visualizar a funcionalidade como ilustrada em Anexo D – F). De notar que no primeiro acesso à opção do *Office – Publish – Document Management Server*, é necessário informar do endereço do servidor, neste ambiente de teste foi colocado *http://172.16.50.12:7070/Alfresco*, e depois fornecidos dados de um utilizador válido.

De forma a verificar as capacidades de gestão documental do Alfresco, foi executado um vasto conjunto de testes de utilização (consultar alguns ecrãs colocados em Anexo D), relativamente aos aspetos mencionados como relevantes nas respostas ao inquérito “Requisitos” do SGDW. Foram executadas as seguintes tarefas:

- Criação de pastas – consultar imagens do Anexo D – A);
- Criação de documentos e seu *upload* – consultar imagens do Anexo D – B);
- Atribuição de *tags* ao documento e/ou pasta para que depois seja mais facilmente pesquisado – consultar imagens do Anexo D – C);
- Integração de um documento num *workflow* básico – consultar imagens do Anexo D – E);
- Visualizar todas as versões que um documento já possui – consultar imagens do Anexo D – D);
- Da parte do Administrador é possível reverter uma versão do documento para uma anterior – consultar imagens do Anexo D – D);
- Integração com ferramentas do *office* – consultar imagens do Anexo D – F);
- Acedendo via *web* o utilizador pode aceder aos documentos em qualquer lugar;
- Todos os documentos têm grandes possibilidades de ficarem arquivados segundo uma logica entendível por todos os intervenientes;
- Quando se opta por editar um documento *offline*, o sistema bloqueia o seu manuseamento por parte de outros utilizadores.

Perante o sucesso dos testes realizados, em alguns casos, superaram as expectativas, como por exemplo a funcionalidade de *drag-and-drop* no *upload* de documentos, resta afirmar que o Alfresco tem em atenção todas as preocupações manifestadas nas respostas ao inquérito por parte do DI-ESTGV.

Explicados os pontos considerados mais relevantes da configuração da solução de gestão documental, falta descrever os passos para a automatização dos processos com o Activiti.

6.3 Solução de *Workflow* Avançado – Activiti

Como referido anteriormente (no capítulo 4), a ferramenta Activiti é uma plataforma BPM e *workflow* leve. O motor desta plataforma é um motor BPMN 2.0, foi construído em Java, é *open-source* e distribuído sob a licença Apache (WorkflowActiviti, 2012; Activiti, N. D.). Activiti está integrado no Alfresco para fornecer as capacidades de *workflow* necessárias ao suporte ao acompanhamento e tramitação dos processos (Rademakers, 2012).

Esta secção preocupa-se com as configurações necessárias para automatizar um processo no Activiti, desde a sua modelação até à sua integração no Alfresco.

6.3.1 Considerações da Instalação

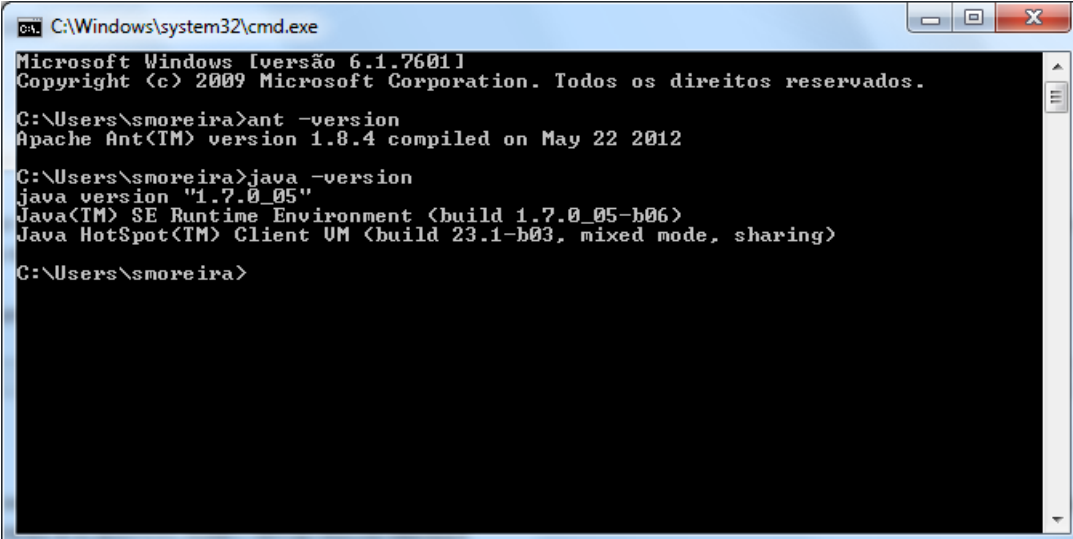
Segundo o *User Guide do Activiti* (ActivitiGuide, N.D.), para a instalação desta aplicação necessitamos de verificar a existência no sistema de um conjunto de pré-requisitos, entre os quais JDK 5+, Ant 1.8.1+ e Eclipse 3.6.2. Caso estes pré-requisitos não estejam instalados na máquina, deverão ser instalados. A descrição de cada um destes pré-requisitos é a seguinte (ActivitiGuide, N.D):

- JDK 5+ - Activiti é executado sob uma versão de JDK superior à versão 5. Está disponível para *download* em Oracle Java SE no item *Download JDK*; No final desta instalação, para verificar a versão do JDK instalada, podemos executar na linha de comandos *java -version*;
- Ant 1.8.1+ - realizar o *download* da última versão estável do Ant da sua página oficial. Depois de descompactar o ficheiro, deve-se verificar se o caminho da pasta resultante está no caminho do Sistema Operativo. Para que o Ant execute corretamente, são necessárias três variáveis de sistema:
 - *ANT_HOME=C:\apache-ant*
 - *ANT_HOME* deve apontar para a diretoria da descompactação do Ant;
 - *JAVA_HOME= C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_07*
 - *JAVA_HOME* deve apontar para a diretoria de instalação do JDK;
 - *PATH=anterior PATH; C:\apache-ant\bin; C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_07*
 - Deve-se colocar no *PATH* do sistema as localizações da diretoria *bin* do JDK e do Ant;

Para verificar a instalação deste aplicativo basta utilizar *ant -version* na linha de comando;

- Eclipse 3.6.2 – realizar o *download* do Eclipse Classic da página oficial do Eclipse. Para a instalação basta descompactar o ficheiro.

A próxima figura ilustra o resultado das linhas de comando, anteriormente referidas, para o teste da instalação do JDK e do Ant.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [versão 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users\smoreira>ant -version
Apache Ant(TM) version 1.8.4 compiled on May 22 2012

C:\Users\smoreira>java -version
java version "1.7.0_05"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_05-b06)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 23.1-b03, mixed mode, sharing)

C:\Users\smoreira>
```

Figura 6-6 – Versões instaladas do Ant e do JDK para a execução do Activiti

Configurado o ambiente de execução do Activiti, deve-se descompactar o ficheiro de distribuição do Activiti, depois, através da linha de comando, aceder à pasta de instalação do Activiti, realizar a chamada ao ficheiro *ant demo.start*. Este script compila as aplicações web, instala a base de dados de suporte ao aplicativo, inicia o serviço da base de dados, configura a base de dados, prepara o Tomcat para receber o Activiti, e inicia todos os processos de execução do Activiti. Se o processo decorrer com normalidade o ecrã de autenticação no Activiti *Explorer* é mostrado (Figura 6-7).

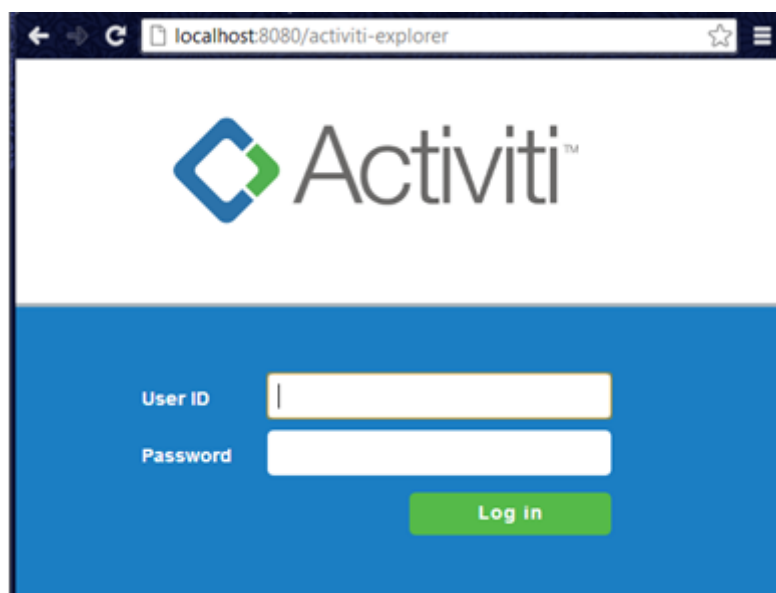


Figura 6-7 – Ecrã de autenticação no Activiti *Explorer*

Como anteriormente dito (capítulo 4) o Activiti *Explorer* é uma aplicação *web* que fornece acesso ao Activiti *Engine* para todos os utilizadores do sistema. Inclui gestão de tarefas, visualização de relatórios baseados em dados históricos e inspeção de processos (Activiti, N.D.).

Para o desenho e modelação de processos foi instalado no Eclipse com o package *Activiti BPMN 2.0 designer* (ActivitiGuide, N.D.). Para tal é necessário aceder ao menu *Help->Install New Software*, depois clicar no botão *Add* e preencher os campos:

- Name – *Activiti BPMN 2.0 designer*
- Location – *http://activiti.org/designer/update*

Depois do processo de instalação do *Activiti BPMN 2.0 designer* é necessário proceder ao *restart* do Eclipse para que as alterações sejam devidamente realizadas.

Neste momento estamos aptos a desenhar processos em BPMN2.0 e a configurar as suas atividades e os seus fluxos.

6.3.2 Automatização do Processo

Potts (2012) e Muras (2012) defendem a existência de um procedimento para a implementação de *workflows* avançados, utilizando o Activiti e o Alfresco:

- 1) Modelação do processo utilizando o *Activiti Process Designer*. Adicionar lógica de negócio, utilizando expressões, *JavaScript* ou classes Java;
- 2) Definir o *content model* do *workflow*;
- 3) Criar ou alterar o ficheiro de propriedades específicas do *workflow* para publicar as mensagens no modelo de *workflow* e nas definições do processo;
- 4) Configurar os ficheiros relacionados com o *Alfresco Share* para que possa englobar o novo *workflow*;
- 5) Instalar o novo processo utilizando o *ant deploy*.

Mencionado o procedimento a adotar para a criação de um *workflow* avançado, segue-se a aplicação do método a um dos processos existentes no DI-ESTGV, “Solicitação de parecer para deslocação”. Relembrando, este processo já foi esquematizado através de um diagrama de atividades (UML), na secção 5.3.2 Solicitações dos Docentes, portanto esse diagrama funcionará como um ponto de partida para a transformação em BPMN 2.0.

Stephen A. White, em 2004, publicou um artigo que essencialmente comparava as notações gráficas de modelação de processos (White, 2004), BPMN da responsabilidade da *Business Process Management Initiative* (BPMI) e os Diagramas de Atividade (UML 2.0) da responsabilidade da *Object Management Group* (OMG), verificando se podiam representar os padrões de *workflow* da WfMC. Deste artigo, pode-se concluir que as notações são muito semelhantes entre si, tal como podemos verificar no próximo diagrama (Figura 6-8) que retrata na integridade o anterior diagrama de atividades.

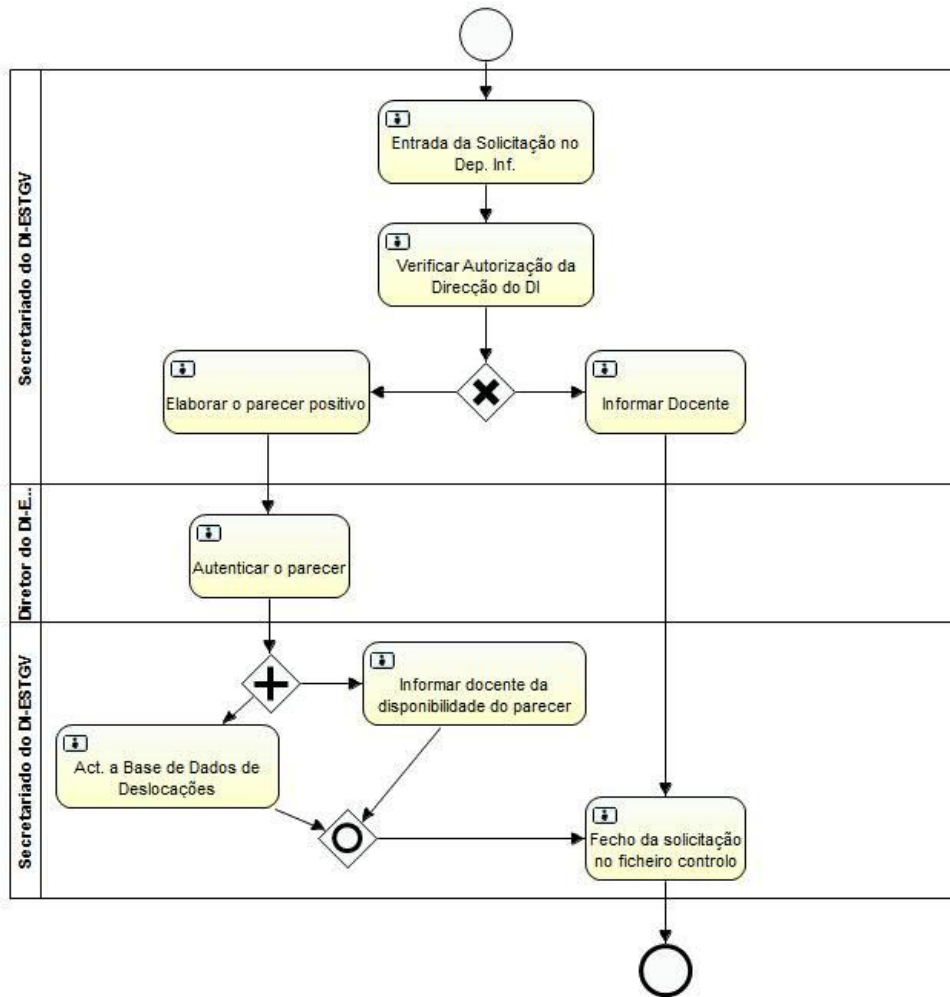


Figura 6-8 – Processo “Solicitação de parecer para deslocação” em BPMN

Este processo, caso seja automatizado recorrendo ao Alfresco e ao Activiti, não necessárias todas estas atividades, pois o facto de existir um mecanismo de controlo sobre os processos pelo sistema, por exemplo, deixa de ser necessário a atividade “Fecho da solicitação no ficheiro controlo”, como mostra a próxima figura. O processo foi modelado com *Activiti Designer (Eclipse + Activiti BPMN 2.0 designer)*.

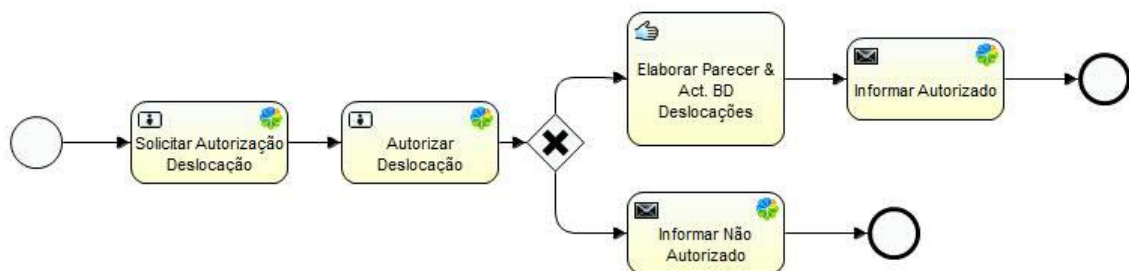


Figura 6-9 – Processo “Solicitação de parecer para deslocação” no Activiti

A estrutura de um processo em BPMN 2.0 é traduzida num ficheiro em XML, contendo a definição do processo, entre as *tags* `<process>` e `</process>`, e o posicionamento dos elementos, entre as *tags* `<bpmndi:BPMNDiagram>` e `</bpmndi:BPMNDiagram>`.

```
<process id="wfDeslocacao" name="wfDeslocacao">
<startEvent id="inicio" name="Inicio"></startEvent>
  <userTask id="solicitarDeslocacao" name="Solicitar Autorização Deslocação"></userTask>
  <exclusiveGateway id="autDecisao" name="Autorizar Decisão"></exclusiveGateway>
  <serviceTask id="infoAutorizado" name="Informar Autorizado"></serviceTask>
  <serviceTask id="infoNaoAutorizado" name="Informar Não Autorizado"> </serviceTask>
  <endEvent id="fim" name="Fim"></endEvent>
  <userTask id="autDeslocacao" name="Autorizar Deslocação"></userTask>
  <manualTask id="parecer" name="Elaborar Parecer & Act. BD Deslocações" default=""></manualTask>
  <sequenceFlow id="flow1" sourceRef="inicio" targetRef="solicitarDeslocacao"></sequenceFlow>
  ...
</endEvent id="endevent1" name="End"></endEvent>
</process>
<bpmndi:BPMNDiagram id="BPMNDiagram_wfDeslocacao">
  <bpmndi:BPMNPlane bpmnElement="wfDeslocacao" id="BPMNPlane_wfDeslocacao">
    <bpmndi:BPMNShape bpmnElement="inicio" id="BPMNShape_inicio">
      <omgdc:Bounds height="35" width="35" x="20" y="90"></omgdc:Bounds>
    </bpmndi:BPMNShape>
    ...
    <bpmndi:BPMNEdge bpmnElement="flow1" id="BPMNEdge_flow1">
      <omgdi:waypoint x="55" y="107"></omgdi:waypoint>
      <omgdi:waypoint x="100" y="107"></omgdi:waypoint>
    </bpmndi:BPMNEdge>
    ...
  </bpmndi:BPMNPlane>
</bpmndi:BPMNDiagram>
```

Com a modelação do processo pronta, estamos prontos a inserir um pouco de lógica de negócio através das propriedades de cada objeto ou até mesmo adicionar código em Java no ficheiro anteriormente representado em XML. Por exemplo, a atividade de “Informar Autorização” (enviar *e-mail* para o docente) é traduzida pelo seguinte código:

```
<serviceTask id="infoAutorizado" name="Informar Autorizado"
  activiti:class="org.alfresco.repo.workflow.activiti.script.AlfrescoScriptDelegate">
  <extensionElements>
    <activiti:field name="script">
      <activiti:string>
        var mail = actions.create("mail");
        mail.parameters.subject = Resposta de Solicitação de Deslocação;
        mail.parameters.from = sec-di@estv.ipv.pt;
        mail.parameters.text = Caro docente:

        A sua solicitação de autorização de deslocação foi autorizada!
        O respetivo parecer já se encontra disponível para levantamento do
        Secretariado do DI-ESTGV.

        Cumprimentos
        Secretariado do DI-ESTGV;
        mail.execute(bpm_package);
      </activiti:string>
    </activiti:field>
  </extensionElements>
</serviceTask>
```

Neste caso, o componente a utilizar para envio do *e-mail* é uma classe pertencente ao Alfresco, “*org.alfresco.repo.workflow.activiti.script.AlfrescoScriptDelegate*”, mostrando a integração que existe entre o Alfresco e o Activiti.

Uma tarefa é atribuída a um colaborador. Configurando a propriedade *activiti:initiator*, neste caso a tarefa ao iniciar irá guardar o *userName* do utilizador que inicia o processo.

```
<startEvent id="inicio" name="Inicio" activiti:initiator="{initiator.properties.userName}">
</startEvent>
```

Portanto, seguindo estes passos, construímos dois ficheiros o *deslocacao.bpmn* e *deslocacao.bpmn.xml*. Colocamos o ficheiro XML na pasta *C:\Alfresco\tomcat\webapps\alfresco\WEB-INF\classes\alfresco\workflow*.

O segundo passo da lista é a definição dos tipos utilizados nas propriedades *activiti:formKey*. Estas definições de novos tipos são guardadas no ficheiro *workflowModel-costum.xml*. Os tipos podem ser: herdados de outros tipos (*tag parent*), redefinição de outros tipos (*tag overrides*), definir novas propriedades (*tag properties*) e acrescentar aspetos (*tag mandatory-aspects*). Por exemplo na atividade “Autorizar Deslocação” foi mencionado um novo tipo:

```
<userTask id="autDeslocacao" name="Autorizar Deslocação" activiti:assignee="{bpm_assignee.properties.userName}" activiti:formKey="wf:autorizarTask">
... </userTask>
```

A definição de *wf:autorizarTask* pode ser muito semelhante ao seguinte código:

```
<type name="wf:autorizarTask">
  <parent>bpm:workflowTask</parent>
  <mandatory-aspects><aspect>wf:informacao</aspect></mandatory-aspects>
</type>
<aspect name="wf:informacao">
  <properties>
    <property name="wf:observacoes">
      <type>d:text</type>
      <mandatory>>false</mandatory>
    </property>
  </properties>
</aspect>
```

Neste caso, houve necessidade de acrescentar um novo aspeto *wf:informacao* que é composta por um campo de texto de preenchimento não obrigatório *wf:observacoes*. Da mesma forma se deve proceder para realizar os formulários de apoio a cada tarefa. Deve ser alterado o ficheiro *share-workflow-form-config.xml*.

Continuando com o procedimento, as mensagens são colocadas num ficheiro com nome semelhante a *workflow-messages_pt.properties*. Para que o arranque do Alfresco contemple o novo workflow, é necessário alterar o ficheiro que dita a sua inicialização *C:\Alfresco\tomcat\webapps\alfresco\WEB-INF\classes\alfresco\bootstrap-context.xml*, colocando a informação relativa à localização dos ficheiros com o modelo, as definições dos novos tipos e mensagens.

```
<bean id="workflowBootstrap" parent="workflowDeployer">
  <property name="workflowDefinitions">
    <list>
      ...
      <props>
        <prop key="engineId">activiti</prop>
```

```

        <prop key="Location">alfresco/workflow/deslocacao.bpmn.xml</prop>
        <prop key="mimetype">text/xml</prop>
        <prop key="redeploy">>false</prop>
    </props>
</list>
</property>
<property name="models">
    <list>
        ...
        <value>alfresco/workflow/workflowModel-custom.xml</value>
    </list>
</property>
<property name="labels">
    <list>
        ...
        <value>alfresco/workflow/workflow-messages_pt</value>
    </list>
</property>
</bean>

```

Por fim, devemos iniciar o serviço do Alfresco, e depois da autenticação com o utilizador *admin*, devemos aceder à consola de administração do Alfresco *Explorer*, disponibilizada através do endereço <http://172.16.50.12:8080/alfresco/faces/jsp/admin/workflow-console.jsp>. Nesta consola basta colocarmos o comando: `deploy activiti alfresco/workflow/descolacao.bpmn.xml` para poder utilizar este *workflow* dentro do Alfresco.

6.4 Cenário Administrativo pós-SGDW

O ambiente administrativo do DI-ESTGV, depois da implementação deste cenário de teste pode-se afirmar que começa a ter um comportamento diferente:

- Existência de documentação e esquemas relativos aos processos do DI-ESTGV;
- Começa a existir um certo método de arquivo no formato digital no Alfresco, cuidando das devidas permissões ao nível do documento (o que não acontecia antes da solução de SGDW);
- Começa a existir um ponto central de armazenamento digital, aumentando a acessibilidade ao documento;
- Possibilidade de acesso ao documento sem o imprimir ou tirar cópia;
- As contribuições de cada interveniente estão devidamente controladas;
- As versões dos documentos estão identificadas e controladas;
- Tempo de resposta no acesso a um determinado documento é menor que anteriormente, já que o Alfresco permite a utilização de *tags* para classificar o documento e posteriormente pode ser utilizada para pesquisas;
- Aumento da disponibilidade do documento, pois sendo armazenado no Alfresco, fisicamente não sai de lá, não se deteriorando, logo está sempre disponível.

À primeira análise, pode-se afirmar que o Alfresco veio melhorar em muito o cenário administrativo do DI-ESTGV.

Em paralelo com a adoção do SGDW foram estudados os processos existentes, documentando-os, com texto descritivo e esquematicamente. Desta forma, existe agora, uma forma de transmitir o conhecimento relativo aos procedimentos a executar quando existir uma solicitação. Criou-se, portanto uma filosofia de documentação dos processos, que anteriormente não existir.

Relativamente à automatização dos processos, com a atual solução de SGDW, e com o auxílio desta dissertação, o DI-ESTGV poderá automatizar na totalidade os seus processos. Utilizando somente o Alfresco, já se pode fazer alguma reengenharia de processos, por exemplo, tarefas de entrada da solicitação em papel, por mão no Secretariado do DI-ESTGV, podem ser substituídas por apenas um *upload* de documento no Alfresco e a notificação ao responsável pela próxima tarefa do processo.

Teceremos mais detalhes no capítulo que se segue, as conclusões e trabalho futuro.

7. Conclusões e Trabalho Futuro

Este projeto teve como principal meta o melhoramento da estrutura administrativa do DI-ESTGV. Este objetivo geral concretizou-se em três: dotar o DI-ESTGV de uma solução de gestão documental, estudar e documentar os processos existentes e providenciar um mecanismo de *workflow*.

Dando cumprimento ao primeiro objetivo de dotar o DI-ESTGV de uma solução de gestão documental, foi realizado uma comparação de três estudos de produtos ECM das empresas de consultoria Forrester, Gartner e Generis, retirando a conclusão de que o Alfresco seria um bom candidato ao caso em estudo, já que era o único produto *open source* referido nos três estudos e com tendência crescente de utilização.

Tendo um produto eleito, a etapa seguinte foi verificar se o Alfresco responderia às necessidades julgadas mais pertinentes pelos docentes do DI-ESTGV. Foi neste momento que teve lugar o inquérito tão referenciado ao longo desta dissertação. Os resultados deste inquérito e a comparação com as funcionalidades do Alfresco deram a validação da adoção deste produto de gestão documental no DI-ESTGV.

O âmbito do segundo objetivo foi o estudo dos processos do DI-ESTGV. Este requisito foi devidamente cumprido com a descrição textual e representação esquemática através dos Diagramas de Atividades em linguagem UML. Com esta documentação, o DI-ESTGV ficou com o conhecimento de cada processo registado, sendo facilitado a transmissão de informação acerca da tramitação de um qualquer processo.

Tendo os processos estudados e documentados, podemos estudar o último objetivo deste projeto, providenciar um mecanismo de *workflow*. Como o sistema de gestão documental adotado foi o Alfresco, procurou-se motores de BPM capazes de interagir com este sistema, com o objetivo de que os processos e os documentos envolvidos estivessem interligados. O Alfresco prevê a utilização de dois motores de BPM: o jBPM e o Activiti. Foi escolhido o Activiti, pois é o que atualmente vem por defeito no Alfresco e pelas razões mencionadas no capítulo 4. O Activiti providencia a modelação dos processos em BPMN 2.0 que depois são traduzidos em XML e embebidos no Alfresco como mostrado no capítulo 6.

De notar que o ambiente de teste adotado está a ser utilizado pelos docentes do DI-ESTGV e por docentes de outros departamentos no âmbito da análise de processos de creditação de alunos dos cursos do DI-ESTGV. As reações recolhidas até ao momento da escrita desta dissertação foram positivas, pois é um sistema que facilita o trabalho da Comissão de Creditação, pois tem ao seu dispor todos os documentos necessários ao processo num só ponto. Podem trocar impressões através do Alfresco, poupando recursos de papel, comunicações e outros esforços. Os docentes pertencentes à Comissão de

Creditação podem, inclusive, no final da sua apreciação, realizar o *upload* do seu parecer para a pasta do aluno, escusando de enviar por *e-mail* ao presidente da Comissão de Creditação, que por sua vez enviaria para o Secretariado do DI-ESTGV. Portanto, é um sistema a enraizar na sua plenitude na estrutura administrativa do DI-ESTGV, pois nas reações é vulgar existir a solicitação de inclusão de outros tipos de documentos no Alfresco, tais como programas das unidades curriculares, etc...

A conclusão deste projeto não invalida a evolução do SGDW adotado no DI-ESTGV. Propõe-se que no futuro sejam tomadas decisões relativamente aos seguintes pontos:

- Caso o DI-ESTGV opte por automatizar todos os processos ou parte deles, alertamos para que haja alguma atenção nesta fase, pois, a automação só é benéfica, caso não traga mais burocracia, mais tarefas e mais entropia ao processo;
- Dotar o SGDW com mecanismos de assinaturas digitais, para que não seja necessário a impressão de um documento quando é somente utilizado dentro da ESTGV;
- Alargamento a todos os departamentos da ESTGV, possibilitando a interligação de todas as estruturas internas, facilitando em muito os processos.

Conclui-se este projeto/dissertação com a sensação de que a meta foi alcançada e que a estrutura administrativa do DI-ESTGV está efetivamente a melhorar e a evoluir.

Referências Bibliográficas

Aalst e Hee, 2002 *apud* Pádua e Bispo, 2003

Aalst, W.; Hee, V. - **Workflow management: models, methods and systems**. Cambridge: MIT Press, 2002

Aalst e Hee, 2009

Aalst, W., Hee K. - **Gestão de Workflows – Modelos, métodos e sistemas**, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009. Tradução de Jorge Cardoso. ISBN: 978-989-26-000-0

Activiti, N.D.

Activiti. *Activiti* [online]. N.D. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.activiti.org/>>

ActivitiGuide, N.D

Activiti. *Activiti 5.10 User Guide* [online]. N.D. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.activiti.org/userguide/index.html>>

Alfresco, 2012

Alfresco Software, Inc [online]. 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.alfresco.com/>>

AlfrescoBPM, 2011

Alfresco Software, Inc. *Alfresco Provides First Community Release with Activiti BPM Integration* [online]. London, April 19, 2011. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.alfresco.com/news/press-releases/alfresco-provides-first-community-release-activiti-bpm-integration>>

AlfrescoCommunity, 2012

Alfresco Software, Inc [online]. 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://wiki.alfresco.com/>>

AlfrescoEnterprise, 2012

Alfresco Software, Inc. *Alfresco Enterprise 4.0.2 Administrator*. [online]. 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://docs.alfresco.com>>

Almeida, 2012

Almeida, M. S. *Integração de OpenERP (Enterprise Resource Planning) num Sistema de Gestão Documental e Workflow* [online], Tese de Mestrado, Universidade do Porto, 2012. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <http://paginas.fe.up.pt/~ee05128/dissertacao/wp-content/uploads/2012/02/Marcelo_Sousa_Almeida_-_050503128_v2.pdf>

Alter, 1992 *apud* Rodrigues, 2010

Alter, S. (1992) - **Information Systems: a Management Perspective**, Reading, MA: Addison-Wesley

Amaral, 1994

Amaral, L. *Praxis: Um referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação* [online], Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 1994. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/>>

Amaral e Varajão, 2000

Amaral, L., Varajão, J. – **Planeamento de Sistemas de Informação**, 3ª Edição, FCA, 2000. ISBN: 972-722-193-9

Amberg e Zimmermann, 1998 *apud* Rodrigues, 2010

Amberg, M. e Zimmermann, F., *Enabling Virtual Workplaces with Advanced Workflow Management Systems*, in Igbaria, M. e Tan, M. (Eds.) *The Virtual Workplace*, Hershey, 1998. PA: Idea Group Publishing, p. 108-124

Barros, 1997

Barros, R. M. Barros, *Alocação de Atividades em um Sistema de Gerência de Workflow* [online], Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17713/000154209.pdf>>

BPI, N.D.

Business Processing Incubator [online], N.D. [Consultado em Julho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://glossary.businessprocessincubator.com>>

BPMN, N.D.

BPMN [online], N.D. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.bpmn.org/>>

Buckingham *et al.*, 1987 *apud* Amaral e Varajão, 2000

Buckingham, R. A., R. A. Hirschheim, F.F. Land e C.J. Tully, *Information Systems Curriculum: A basis for course design*, in Buckingham, R. A., R. A. Hirschheim, F.F. Land e C.J. Tully (Eds.), *Information Systems Education: Recommendations and Implementation*, Cambridge University Press, 1987

Casati *et al.*, 1995, *apud* Pádua e Bispo, 2003

Casati, F., Ceri, S., Percini, B., Pozzi, G. (1995). *Conceptual Modeling of Workflows. Object-Oriented and Entity-Relationship Conference*. Gold Coast/Austrália, Proceedings

Ciborra e Patriotta, 1996, *apud* Sarmiento 2002

Ciborra, C. e Patriotta, G. - **Groupware and Teamwork in New Product Development: the Case of a Consumer Goods Multinational**, 1996, in Ciborra, C. (Ed.) *Groupware and Teamwork - Invisible aid or Technical Hindrance?* Chichester: John Wiley & Sons, p. 121-142

Cichocki *et al.*, 1998, *apud* Rodrigues, 2010

Cichocki, A. *et al.* (1998) - **Workflow and Process Automation Concepts and Technology**. Kluwer Academic Publishers, 1998. 136 p

Coelho e Novaes, 2008

Coelho, S. S., Novaes, C.C.. *Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil*. [online], 2008. [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/COELHO_2008.pdf>

Coleman, 1997 e Coleman, 1997 *apud* Sarmiento, 2002

Coleman, D. *Groupware: the Changing Environment*. [online], 1997. [Consultado em Agosto de 2002]. Disponível na WWW: <http://www.collaborate.com/publication/publications_resources_groupware_book_toc.htm>

Costa, 2011

Costa, E. A. *Avaliação do Alfresco Community 4.0* [online], 2011, [Consultado em Setembro de 2012]. Disponível na WWW: <http://alfresco.org.br/files/arquivos_importantes/artigo_alfresco40.pdf>

e-workflow, 2010

Workflow standards portal, *What is Workflow*. [online]. 2010. [Consultado em Março de 2011]. Disponível na WWW: <<http://www.e-workflow.org>>

Elmagarmid e Du, 1998

Elmagarmid, A., Du, W. - *Workflow Management: State of the Art vs. State of the Products*. Workflow Management Systems and Interoperability. Springer Verlag, 1998

Fernández, 2009

Fernández, F. *Gestão Documental e Workflow com Alfresco*. [online]. 2009. [Consultado em Fevereiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.esop.pt/uploads/2009/05/sessao2-alfresco.pdf>>

Fernández, 2012

Fernández, A. D. *Workflows com Activiti BPM en Alfresco 4*. [vídeo-online].2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <http://www.youtube.com/watch?v=bNJ_SO1kr78>

Figueiredo, 1997

Figueiredo, A.D. *Estratégia para a elaboração de uma tese* [online], Universidade de Coimbra, 1997. [Consultado em Novembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://eden.dei.uc.pt/~ctp/teses.htm>>

Galliers, 1987 *apud* Amaral e Varajão, 2000

Galliers, R. (Ed) - **Information Analysis: Selected Readings**, Addison-Wesley, 1987

Generis, 2012

Generis. *Content Management Plans for 2012 - A Short Survey on CMS and CMIS* [online], Generis, February 2012. [Consultado em Junho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.generiscorp.com/docs/CMIS%20and%20CMS%202012%20Plans%20-%20Survey%20Responses.pdf>>

Georgakopoulos *et al.*, 1995

Georgakopoulos, D. , Hornick, M., Sheth, A. *An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure*. Distributed and Paraller Databases, 3, 119-153 (1995)

Gilbert *et al.*, 2011

Gilbert M., Shegda, K., Chin K., Tay. G. *Magic Quadrant for Enterprise Content Management*. [online], Gartner, 13 October 2011, Research Note G00219745. [Consultado em Junho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-17Q04WW&ct=111019&st=sg>>

Gillin, 1990

Gillin, P., *Group(ware) Therapy: Tips for Success*, Computerworld, 24(Nov., 45, 1990), p. 109-111

Grudin, 1991

Grudin, J. *Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers*. 1991. Communications of the ACM, 37(Jan.,1), p. 93-105

-
- Grudin, 1994 *apud* Rodrigues (2010)
Grudin, J. *Groupware and Social Dynamics*. Eight Challenges for Developers. 1994. Communications of the ACM. Vol. 37: nº 1, p. 92-105
- Hills, 1997
Hills, M. - **Intranet as Groupware**, 1997, Chichester: John Wiley & Sons
- Hiroshi, 2003
Hiroshi, C., *Tecnologia Workflow: O impacto de sua utilização nos processos de negócio. Um estudo de casos múltiplos* [online], Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2003. [Consultado em Novembro de 2011]. Disponível na WWW: < http://pandora.cisc.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-08122003-233842/publico/Dissertacao_Carlos_Hiroshi.pdf>
- Hollingsworth, N.D.
Hollingsworth, D. *Workflow – A Model for Integration* [online], N.D. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.e-workflow.org/white-papers/index.htm>>
- iDOC, N.D.
iDOC, *Conceito de Workflow* [online]. N.D. [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://glauco.net.br/glauconet/si/Workflow.pdf>>
- Jablonski e Bussler, 1996 e Jablonski e Bussler, 1996 *apud* Rodrigues, 2010
Jablonski, S., Bussler, C. - **Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture and Implementation** [Paperback], 1996, London: International Thomson Computer. ISBN-10: 1850322228
- JBPM, N.D.
JBoss Community, *What does jBPM do?* [online], N.D. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: < <http://www.jboss.org/jbpm>>
- Khoshafian, 1995 e Khoshafian, 1995 *apud* Rodrigues, 2010 e Khoshafian, 1995 *apud* Sarmento, 2002
Khoshafian, S. e Buckiewicz, M., **Introduction to Groupware, Workflow and Workgroup Computing**, 1995, New York: John Wiley & Sons
- Kioskea, 2009
Kioskea, *Workflow – Gestão de processos de negócio* [online]. 2009. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <<http://pt.kioskea.net/contents/enterprise/workflow.php>>
- Kirkpatrick, 1993
Kirkpatrick, D., *Groupware Goes Boom*, 1993, Fortune_128(Dez., 16), p. 99-106
- Koulopoulos, 1995 e Koulopoulos, 1995 *apud* Rodrigues, 2010
Koulopoulos, T., *The Workflow Imperative: Building Real World Business Solutions*, 1995, New York: Van Nostrand Reinhold
- Laplante, 1992
Laplante, A., *Group(ware) Therapy*, 1992, Computerworld_26(Junho, 3), p. 71-74
- Laudon e Laudon , 1998 *apud* Sarmento, 2002
Laudon, K. C. e Laudon J. P., **Management Information Systems: New Approaches to Organization & Technology**, 1998, New York: Prentice Hall.
- Leeuwen, 1997 e Leeuwen, 1997 *apud* Rodrigues, 2010
Leeuwen, F., **Relating Groupware and Workflow**, in Lawrence, P. (Ed.), *Workflow Handbook* 1997, Chichester: John Wiley & Sons, p. 75-88

Lehman, 2008

Lehman, Jenni. *Magic Quadrants and MarketScopes: How Gartner Evaluates Vendors Within a Market* [online]. Gartner, 2008, [Consultado em Junho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.gartner.com/id=486094>>

Leymann e Roller, 1997 *apud* Pádua e Bispo, 2003

Leymann, F; Roller, D. *Workflow-based applications* [online]. 1997. IBM Systems Journal, v.36, n.1. [Consultado em Outubro de 2002]. Disponível na WWW: <<http://researchweb.watson.ibm.com/journal/sj/361/leymann.html>>

Lima *et al.*, 2004

Lima, M. F., Sicsú, A. B., Cabral, A. P., *Sistemas de Workflow e Groupware na Gestão do Conhecimento como Diferencial Competitivo* [online], 2004. [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.redciencia.cu/empres/Intempres2004/Sitio/Ponencias/5.pdf>>

Moredata, 2008

Moredata, *Alfresco – Gestão Documental em Open Source* [online], 2008, [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.moredata.eu/pt/oferta/apresentacoes/MoreDataGestaoDocumentalAlfresco.pdf>>

Moredata, N.D.

Moredata, *Manual de Introdução ao Alfresco 3.0* [online], N.D. [Consultado em Setembro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.moredata.eu/pt/docs/manuais/alfresco-tutorial-v2.pdf>>

Muras, 2012

Muras, T.. *Creation of workflow in Alfresco using Activiti step by step* [online], March 2, 2012. [Consultado em Setembro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://techblog.zabuchy.net/2012/creation-of-workflow-in-alfresco-using-activiti-step-by-step/>>

Nicolao, 1998

Nicolao, M., *Modelagem de Workflow utilizando um Modelo de Dados Temporal Orientado a Objetos com Papéis* [online], Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. [Consultado em Abril de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25973>>

O'Brien, 1993 *apud* Sarmiento, 2002

O'Brien, *Management Information Systems: A Managerial End User Perspective*, 1993, Homewood, IL: Richard D. Irwin

Orlikowski, 1996 *apud* Sarmiento, 2002

Orlikowski, W., *Evolving with Notes: Organizational Changes Around Groupware Technology*, in C. Ciborra (Ed.) *Groupware and Teamwork – Invisible aid or Technical Hindrance?*, 1996, Chichester: John Wiley & Sons, p. 23-59

Pádua e Bispo, 2003

Pádua, S. I. D., Bispo, C. A. F., *Sistema de Gerenciamento de Workflow: um overview e um estudo de caso* [online], 2003, [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0905_0435.pdf>

Pereira, 2003

Pereira, L., Casanova, M. *Sistemas de Gerência de Workflow: Características, Distribuição e Exceções*. PUC-RioInf.MCC11/03 Março, 2003

Pereira, 2004 *apud* Rodrigues, 2010

Pereira, J. L., *Sistemas de informação para o novo paradigma organizacional: O contributo dos sistemas de informação cooperativos*. Tese de Doutoramento, Guimarães: Universidade do Minho, 2004, 343 p

PortalPME, 2007

PortalPME, *Sistemas de gestão documental... uma vantagem competitiva para as empresas* [online], 2007. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <<http://wiki.portalpme.pt/twiki/bin/view/Main/Artigos/SistemasGest%C3%A3oDocumental>>

Potts, 2012

Potts, J. *Alfresco Developer Series – Advanced Workflows* [online], 2nd Edition, ecmarchitect.com, February, 2012. [Consultado em Setembro de 2012]. Disponível na WWW: <ecmarchitect.com>

Rademakers, 2012

Rademakers, T., - **Activiti in Action – Executable business processes in BPMN 2.0**, 2012, ISBN: 9781617290121. CHAPTER 1 *Introducing the Activiti framework* [online]. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.manning.com/rademakers2/ActivitiSampleCh1.pdf>>

Ramos, 2006

Ramos, P. N. – **Desenhar Bases de Dados com UML**, 1ª Edição, Edições Silabo, 2006. ISBN: 972-618-434-7

Regina, 1999 *apud* Woll, 2011

Regina, G. M. A. S. - **Técnicas de modelagem de Workflow aplicadas a autoria e execução de cursos de ensino a distância**. In: Dissertação (PPGC) Programa de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999

Reinwald, 1994 *apud* Rodrigues, 2010

Reinwald, *Workflow Management* (tutorial) [online] 1994. Proceedings of the 13th IFIP World Congress, Ago., Hamburg. [Consultado em Agosto de 2002]. Disponível na WWW: <www.almaden.ibm.com/cs/exotica/exotica_overview_hpts95.ps>

Ribeiro, 2007

Ribeiro, M. A. M., *A Utilização de Sistemas Groupware/Workflow para Suportar o Desenvolvimento de Software em Equipa* [online], Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 2007. [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://hdl.handle.net/1822/8201>>

Rodrigues, 2010

Rodrigues, J. S. *Sistema de Informação e Gestão Automatizada de Processos – O impacto da sua implementação no Serviço de Estrangeiros e Fronteiras* [online], Tese de Mestrado, Universidade Aberta, 2010. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://repositorioaberto.univ-ab.pt/>>

Ruel, 2001, *apud* Sarmiento, 2002

Ruel, H. J. M. **Getting the Spirit of Office Technologies! Does the Internal Organization Environment Support or Constrain?** in Khowsrowpour, M. (Ed.), 2001, *Managing Information Technology in a Global Economy*, Proceedings of the Information Resources Management Association (IRMA) International Conference, Toronto, Harrisburg, PA: Idea Group Publishing, p. 1168-1174

Saïkali e David, 200

Saïkali, K., David, B. *Using Workflow for Coordination in Groupware Applications*, Springer-Verlag, 2001, “Human Computer Interaction 2001”, “People and Computers XV – Interaction without Frontiers”

Sarmento, 2002

Sarmento, A. M. T. *Impacto dos Sistemas Colaborativos nas Organizações: Estudo de Casos de Adopção e Utilização de Sistemas Workflow* [online], Tese de Doutorado, Universidade do Minho, 2002. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/>>

Selhorst, 2011

Selhorst, S. *The Total Economic Impact Of Alfresco Enterprise Content Management Solution* [online], A Forrester Total Economic Impact Study Prepared For Alfresco, Project Director: Sebastian Selhorst, Forrester, December 2011 [Consultado em Julho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.alfresco.com/forrester/>>

Shi *et al.*, 1998

Shi, M. Yang, G., Xiang, Y., Wu, S., *Workflow Management Systems: A Survey* [online], 1998, [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://ece.ut.ac.ir/classpages/S84/TopicsinDatabase/workflow%20management/wfmssurvey.pdf>>

Simon, 1996 *apud* Sarmento, 2002

Simon, A. R. e Marion, W. *Workgroup Computing: Workflow*, 2006, GROUPWARE and messaging, New York: McGraw-Hill

Stark, 1997 e Stark, 1997 *apud* Rodrigues, 2010

Stark, H. - **Understanding Workflow**, in Lawrence, P. (Ed.) *Workflow Handbook 1997*, Chichester: John Wiley & Sons, p. 5-26

Thom *et al.*, N.D.

Thom, L., Scheidt, N., Molz, K., *Uma Metodologia para Modelagem de Sistemas de Workflow* [online], N.D. [Consultado em Março de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.inf.ufrgs.br/~lucineia/Papers/IXSEMINCO.pdf>>

UML, 2012

OMG, *Unified Modeling Language* [online], Last updated on 06/27/2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <www.uml.org>

Varajão, 1998

Varajão, J. – **Arquitetura da Gestão de Sistemas de Informação**, 2ª Edição, FCA, 1998. ISBN: 972-722-140-8

Varajão, 2005

Varajão, J. – **Arquitetura da Gestão de Sistemas de Informação**, 3ª Edição Actualizada, FCA, 2005. ISBN: 972-722-507-1

Vieira, 2005

Vieira, H. V. *Modelagem de uma Aplicação de Workflow na Web para a Integração de Grupos de Pesquisa* [online], 2005, Universidade Federal de Pelotas. [Consultado em Abril de 2012]. Disponível na WWW: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/acervo/info/2005/mono_hugo_vieira.pdf>

Webuild, N.D.

Webuild, *Gestão Documental – Conceitos Básicos* [online], N.D. [Consultado em Janeiro de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.webuild.pt/gestaodocumental>>

Weintraub, 2011

Alan Weintraub, *The Forrester Wave™: Enterprise Content Management, Q4 2011*, November 1, 2011, for Content & Collaboration Professionals [online], Forrester Research, Inc. 2011, [Consultado em Junho de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.oracle.com/us/corporate/analystreports/infrastructure/forrester-wave-ecm-q4-2011-1352096.pdf>>

WfMC, 1995

Hollingsworth, D. *Workflow Management Coalition, The Workflow Reference Model*. Document Number TC00-1003 [online], 1995. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://www.wfmc.org/>>

WfMC, 1999

WfMC. *Workflow Management Coalition, Terminology & Glossary*. Document Number WFMC-TC-1011 [online], 1999. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <<http://www.wfmc.org/>>

WfMC, N. D

WfMC, [online]. N.D. [última consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://www.wfmc.org/>>

WikiAlfresco, 2012

Wikipédia, *Alfresco (Software)* [online], 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Alfresco_%28software%29>

WikiBPM, 2012

Wikipédia, *Business Process Management* [online], 2012. [Consultado em Julho de 2012]. Disponível na WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_management>

WikiBPMN, 2012

Wikipédia, *Business Process Model and Notation* [online], 17 July 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/BPMN>>

wikiGD, 2012

Wikipédia, *Gestão documental* [online], 31 Maio 2012. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Gestão_documental>

WikiJBPM, 2011

Wikipédia, *jBPM* [online], 21 November 2011. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/JBPM>>

Wikipédia (2010)

Wikipédia, *Fluxo de trabalho* [online], 22 Fevereiro 2010. [Consultado em Março de 2010]. Disponível na WWW: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Fluxo_de_trabalho>

WikiUML, 2012

Wikipédia, *Unified Modeling Language* [online], 26 July 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language>

WikiXPDL, 2012

Wikipédia, *XPDL* [online], 27 July 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/XPDL>>

Woll, 2011

Woll, F. V., *Processo para Avaliação de Objetos de Aprendizagem no ROAI Utilizando Workflow* [online], 2011, Universidade do Estado de Santa Catarina. [Consultado em Dezembro de 2011]. Disponível na WWW: <http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000000012/0000_1292.pdf>

WorkflowActiviti, 2012

Alfresco, *Workflow with Activiti* [online], 21 March 2012. [Consultado em Agosto de 2012]. Disponível na WWW: < http://wiki.alfresco.com/wiki/Workflow_with_Activiti >

XPDL, N.D.

Business Process Incubator, *XML Process Definition Language (XPDL)* [online]. N.D. [Consultado em Julho de 2012]. Disponível na WWW: <www.xpdl.org>

Anexos

Anexo A – Bibliografia

Chalhoub, F., Sciammarella, L. – **A Importância da Ergonomia num Projecto de Implementação de Sistemas do tipo Workflow** . VI Profundão - Encontro de Engenharia de Produção da UFRJ Rio de Janeiro, Brasil - Junho de 2002

Elmagarmid, A., Du, W. - **Workflow Management: State of the Art versus State of the Products**. Workflow Management Systems and Interoperability. Springer Verlag, 1998

Hollingsworth, D. - **Workflow Management Coalition, The Workflow Reference Model**. Document Number TC00-1003, 1995. <http://www.wfmc.org/>

Kämpf, R., Grobmann, B. – **Workflow Management**. Acedido a 13 de Agosto de 2010, <http://www.ebz-beratungszentrum.de/organisation/themen/workflowtext.html>

Pereira, L., Casanova, M. - **Sistemas de Gerência de Workflow: Características, Distribuição e Exceções**. PUC-RioInf.MCC11/03 Março, 2003

Ribeiro, M. A. M. – **A utilização de sistemas groupware/workflow para suportar o desenvolvimento de software em equipa**. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Março de 2007. <http://hdl.handle.net/1822/8201>

Sarmiento, A. – **Impacto dos Sistemas Colaborativos nas Organizações – Estudo de casos de Adopção e Utilização de Sistemas de Workflow**. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 2002, <http://hdl.handle.net/1822/285>

Sequeira, J. – **Workflow Management Systems**. Acedido em 9 de Abril de 2010, <http://homepages.di.fc.ul.pt/~ler/docencia/tm0405/workflowManagementSystems.pdf>

Anexo B – “Requisitos” do SGDW

Inquérito

No âmbito do desenvolvimento do trabalho de P&D com o tema “Implementação de um Sistema de Gestão de Workflow adaptado aos processos existentes no Departamento de Informática da ESTGV”, pensou-se na realização de um inquérito com o objetivo de realizar um levantamento dos requisitos de um SGDW.

ENQUADRAMENTO

Os documentos chegados e/ou produzidos no DI-ESTGV podem ter diversos suportes e formas. Torna-se imperativo encontrar uma solução que permita encontrar, distribuir e tratar a informação de forma mais eficiente e rápida. Na gestão quotidiana do DI-ESTGV, os processos e a realização das atividades envolvem o tratamento de informação existente, a produção de nova informação, a produção de novos documentos e registo das contribuições de cada um dos seus intervenientes. A qualidade de serviço pode ser afetada pelo desconhecimento da estruturação das fases de cada processo e dos seus intervenientes. Aquando da primeira ocorrência de cada processo, são definidas as atividades e seus intervenientes, mas como depois não há formalização da sua descrição, este conhecimento acaba por se perder, ou, provavelmente, estando o conhecimento na memória de alguém, existirão fases que irão ser preteridas em futuras repetições.

OBJETIVO

O objetivo consiste assim em propor um Sistema de Gestão Documental com suporte de Workflow, de forma a poder contribuir para a otimização da utilização dos recursos humanos e tecnológicos existentes no Departamento de Informática. Na sua vertente básica, na gestão documental, os utilizadores, a qualquer momento, saberão onde se encontra um determinado documento e poderão optar por visualizá-lo no seu computador, em vez de ser impresso, poupando assim nos recursos materiais. No âmbito do conceito de Workflow, o tipo de sistema a propor permitirá que, perante um processo administrativo resultante de um pedido, seja possível saber, para o responsável deste Departamento, em qualquer momento, em que estado está e por quais intervenientes o processo já passou e respetivas contribuições.

Muito obrigado pela sua colaboração!

*Obrigatório

1. Classifique a relevância de cada uma das características a ter em conta na implementação do SGDW no DI-ESTGV: *

	N/R	BAIXA	MÉDIA	ALTA	CRITICA
Aspetos de Usabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração com ferramentas de office	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração com e-mail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração com social media	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	N/R	BAIXA	MÉDIA	ALTA	CRITICA
Autenticação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autenticação via LDAP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidades de Workflow	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlo de versões dos documentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ponto central de armazenamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pesquisa de documento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlo de acesso ao nível do documento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ambiente de colaboração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade de informação sobre os documentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso Web	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspetos Económico-financeiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlo das contribuições dos colaboradores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Na sua opinião, existem mais características a ter em conta na adoção do SGDW, que não são contempladas na questão anterior? *

3. Na sua opinião, antecipa algum inconveniente na adoção e utilização desta ferramenta? *

Ficha Técnica

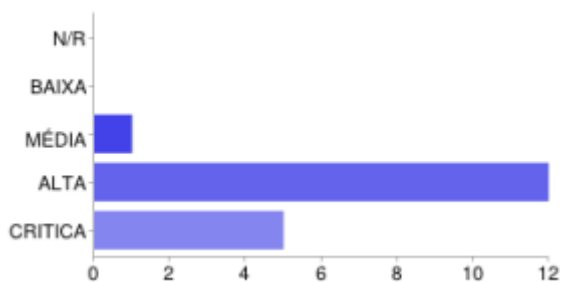
- Este inquérito foi levado a cabo entre os dias 15/Julho/2012 e 01/Agosto/2012;
- Responderam a este inquérito 18 dos 24 colaboradores contactados, ou seja, cerca de 75%.

Resultados

Com as respostas obtidas ao inquérito, elaboraram-se os gráficos apresentados a seguir, que resumem a opinião dos inquiridos. Cada gráfico é acompanhado de uma pequena discussão dos resultados evidenciados.

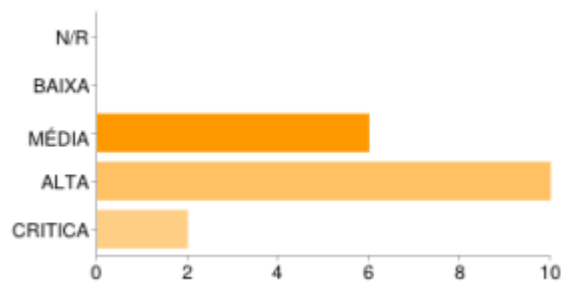
Resultados da primeira questão.

Aspetos de Usabilidade



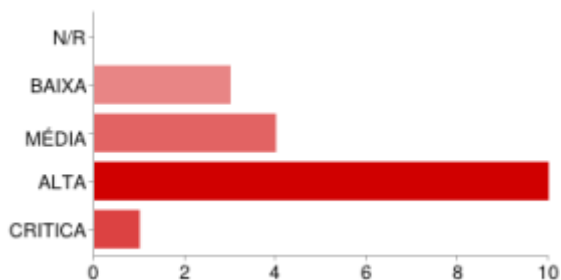
O DI-ESTGV considera que os **aspetos de usabilidade** têm uma **relevância alta** com cerca de 12 respostas, ou seja, cerca de 66,67%.

Performance



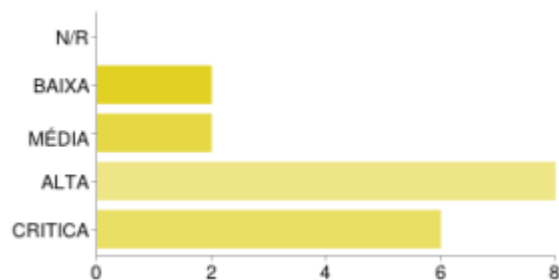
O DI-ESTGV considera que a **performance** tem uma **relevância alta** com cerca de 10 respostas, ou seja, cerca de 55,56%.

Integração com ferramentas de *office*



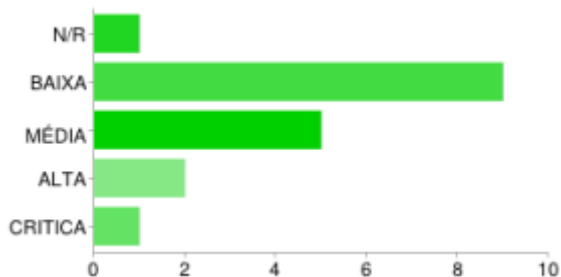
O DI-ESTGV considera que a **integração com ferramentas *office*** tem uma **relevância alta** com cerca de 10 respostas, ou seja, cerca de 55,56%.

Integração com *e-mail*



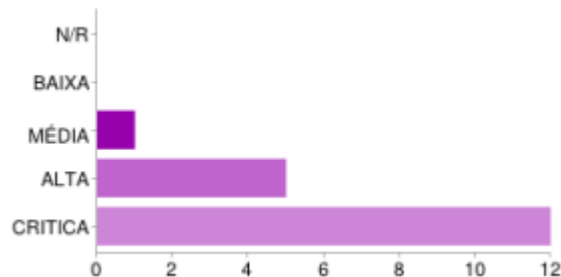
O DI-ESTGV considera que a **integração com *e-mail*** tem uma **relevância alta** com cerca de 8 respostas, ou seja, cerca de 44,44%. De referir que cerca de 33,33% consideram esta integração de relevância crítica.

Integração com *social media*



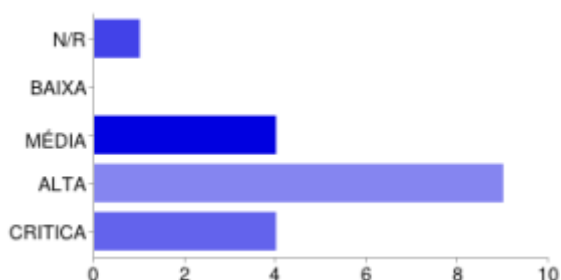
O DI-ESTGV não considera relevante a integração com o ***social media***.

Autenticação



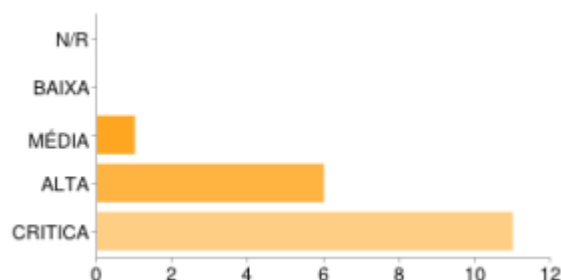
O DI-ESTGV considera que a **autenticação** tem uma **relevância crítica** com cerca de 12 respostas, ou seja, cerca de 66,67%.

Autenticação via LDAP



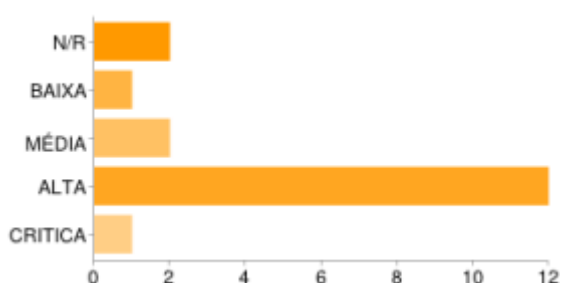
O DI-ESTGV considera que a **autenticação via LDAP** tem uma **relevância alta** com cerca de 9 respostas, ou seja, cerca de 50%. De referir que cerca de 22,22% consideram esta forma de autenticação de relevância crítica.

Capacidades de Workflow



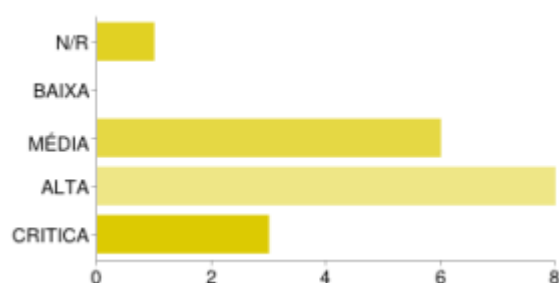
O DI-ESTGV considera que o sistema deverá ter **capacidades de workflow**. Cerca de 61,11% consideram de relevância crítica esta característica.

Controlo de versões dos documentos



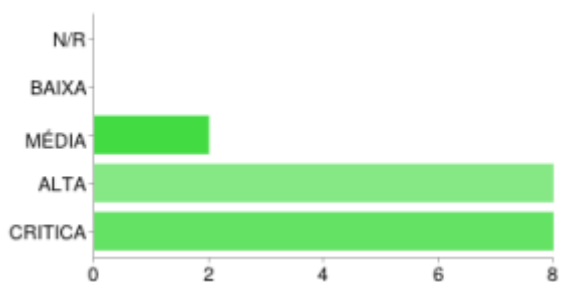
O DI-ESTGV considera que a **o controlo de versões dos documentos** tem uma **relevância alta** com cerca de 12 respostas, ou seja, cerca de 66,67%.

Ponto central de armazenamento



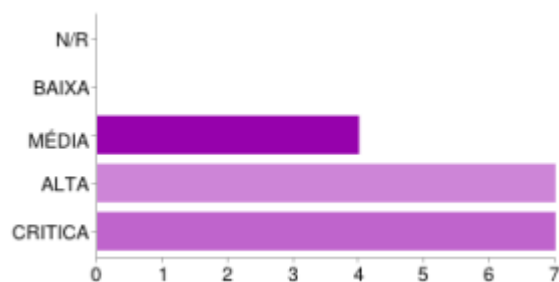
O DI-ESTGV considera que a existência de um **ponto central de armazenamento** tem uma **relevância alta** com cerca de 8 respostas, ou seja, cerca de 44,44%.

Pesquisa de documento



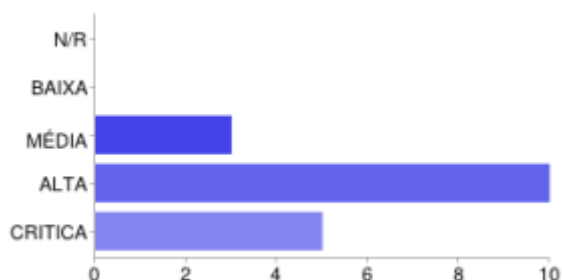
O DI-ESTGV considera que a **pesquisa de documento** tem uma **relevância alta/crítica** com cerca de 16 respostas, no seu total, ou seja, cerca de 88,89%.

Disponibilidade



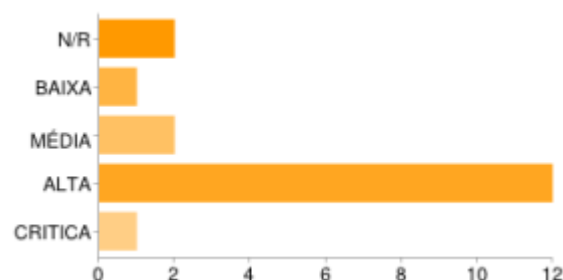
O DI-ESTGV considera que a **disponibilidade** tem uma **relevância alta/crítica** com cerca de 14 respostas, no seu total, ou seja, cerca de 77,78%.

Controlo de acesso ao nível do documento



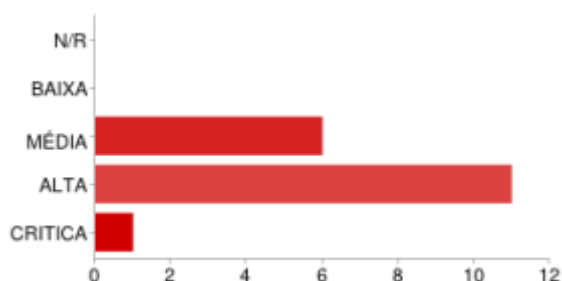
O DI-ESTGV considera que o **controlo de acesso ao nível do documento** tem uma **relevância alta** com cerca de 10 respostas, ou seja, cerca de 55,56%.

Ambiente de colaboração



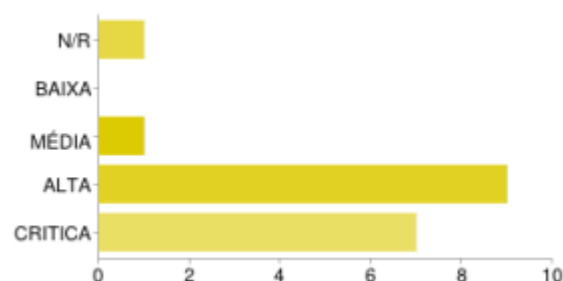
O DI-ESTGV considera que o **ambiente de colaboração** tem uma **relevância alta** com cerca de 12 respostas, ou seja, cerca de 66,67%.

Qualidade de informação sobre os documentos



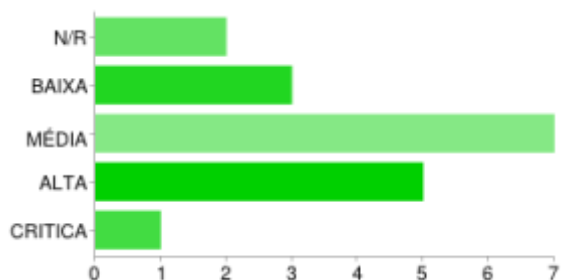
O DI-ESTGV considera que a **qualidade de informação sobre os documentos** tem uma **relevância alta** com cerca de 11 respostas, ou seja, cerca de 61,11%.

Acesso Web



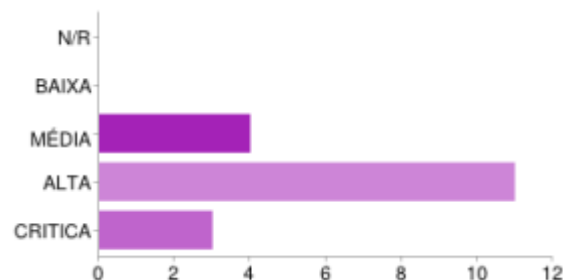
Claramente, o DI-ESTGV considera que o **Acesso Web** é uma característica com **elevada relevância**, recolheu um total de cerca de 16 respostas, ou seja, 88,89%.

Aspetos Económico-financeiros



As respostas relativas aos **aspetos económico-financeiros** foram as que dividiram mais as opiniões, no entanto têm uma **relevância média/alta** com cerca de 12 respostas, ou seja, cerca de 66,67%.

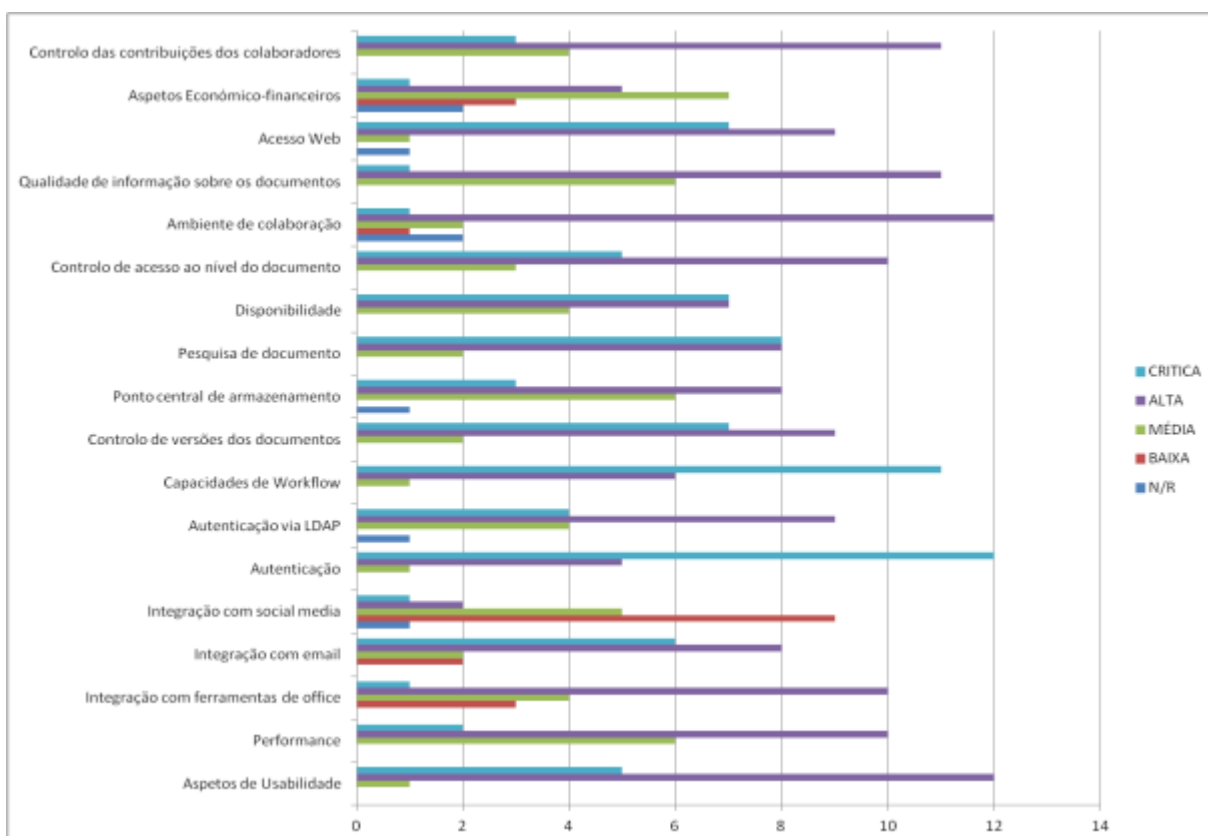
Controlo das contribuições dos colaboradores



O DI-ESTGV considera que o **controlo das contribuições dos colaboradores** tem uma **relevância alta** com cerca de 11 respostas, ou seja, cerca de 61,11%.

O próximo gráfico procura resumir todas as respostas recolhidas face ao levantamento das características do sistema SGDW. Podemos afirmar que claramente o sistema SGDW deverá considerar as seguintes características (com 8 respostas ou mais em relevância *Critica, Alta e Média*):

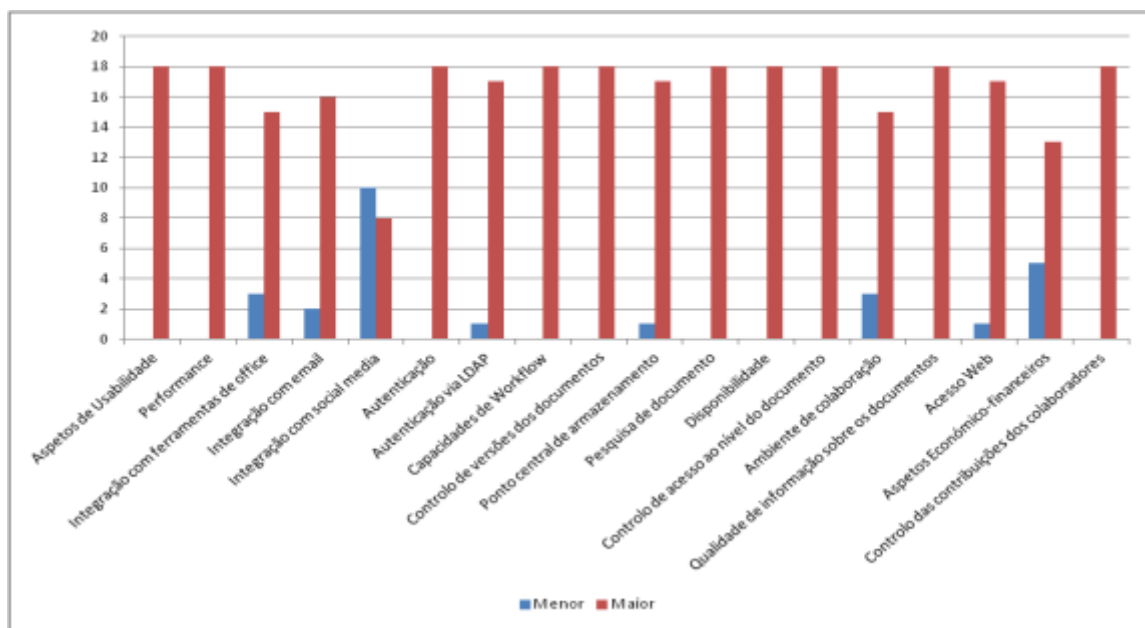
- Controlo das contribuições dos colaboradores;
- Acesso Web;
- Qualidade da informação sobre os documentos;
- Ambiente de colaboração;
- Controlo de acesso ao nível do documento;
- Pesquisa de documento;
- Ponto central de armazenamento;
- Controlo de versões dos documentos;
- Capacidades de *workflow*;
- Autenticação via LDAP;
- Autenticação;
- Integração com *e-mail*;
- Integração com ferramentas de *office*;
- Performance;
- Aspetos de usabilidade.



Para a análise das características com maior ou menor relevância para o sistema SGDW a adotar no DI-ESTGV, os dados foram tratados utilizando outra perspectiva. As respostas foram divididas em apenas dois níveis (anteriormente 5):

- *Menor* – respostas com relevância *N/R* e *Baixa*;
- *Maior* – respostas com relevância *Média*, *Alta* e *Crítica*.

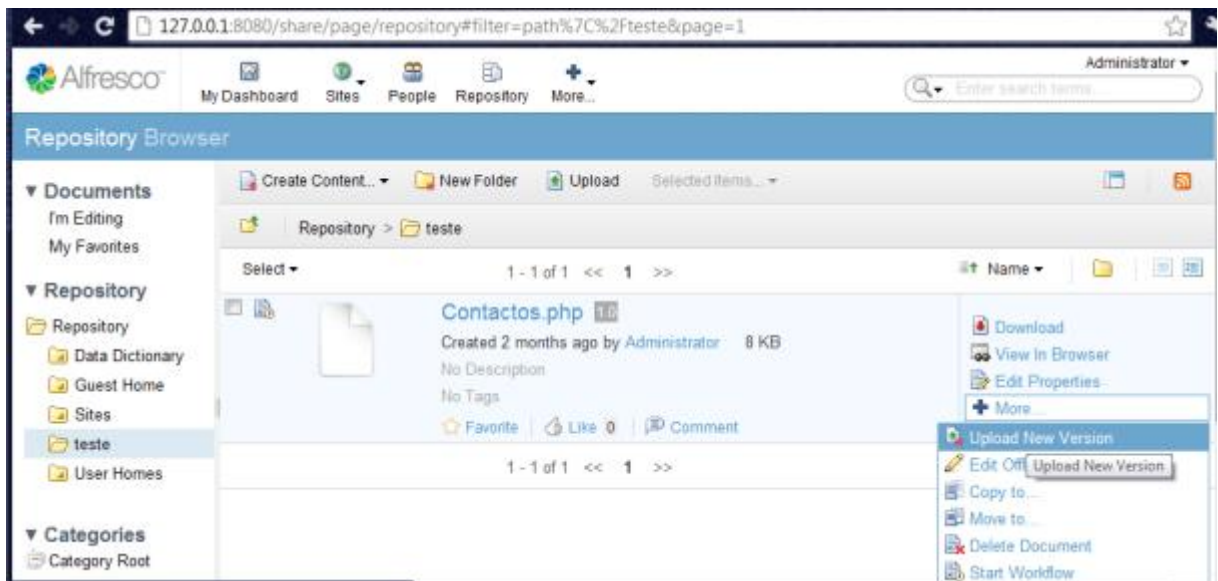
Usando estes dois níveis, obteve-se o seguinte gráfico:



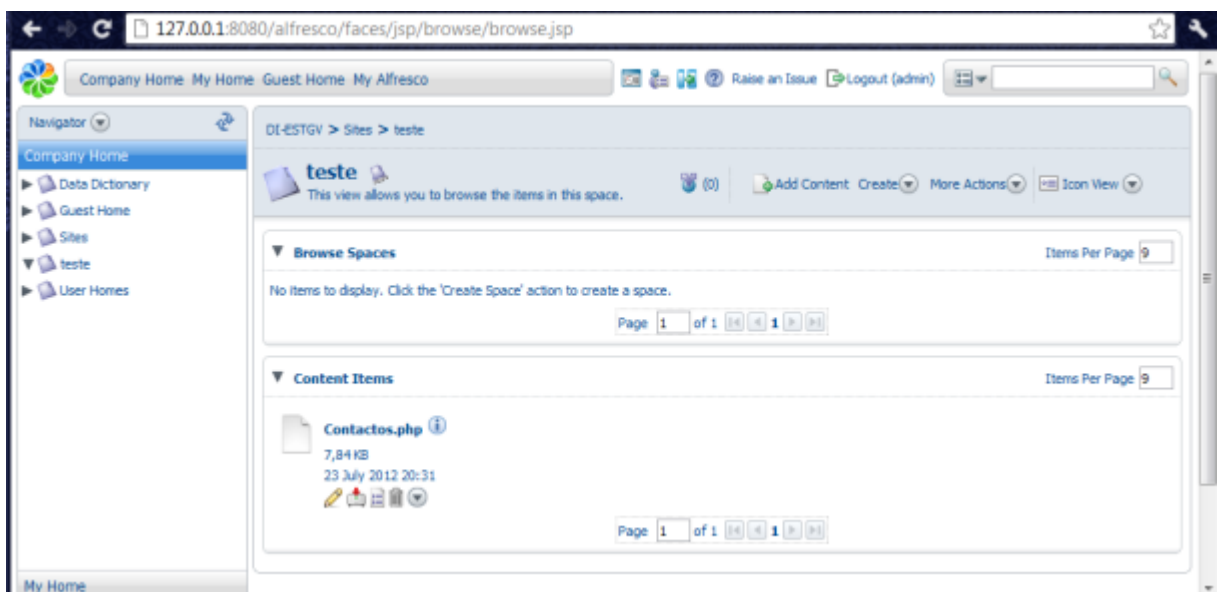
Com esta interpretação dos dados é mais facilmente analisável as características julgadas mais relevantes para os docentes do DI-ESTGV, por exemplo a “*integração com o social media*” é o único requisito que a relevância menor “ganha” à relevância maior. Por outro lado as características tais como “aspectos de usabilidade”, “performance”, “autenticação”, “capacidades de workflow”, “controlo de versões dos documentos”, “pesquisa de documento”, “disponibilidade”, “controlo de acesso ao nível do documento”, “qualidade de informação sobre os documentos” e “controlo das contribuições dos colaboradores” assumem somente respostas agrupadas no nível de relevância *Maior*.

Relativamente às duas últimas questões de resposta aberta do inquérito, de um modo geral, as respostas foram favoráveis a adoção de sistema SGDW.

Anexo C – Share e Explorer



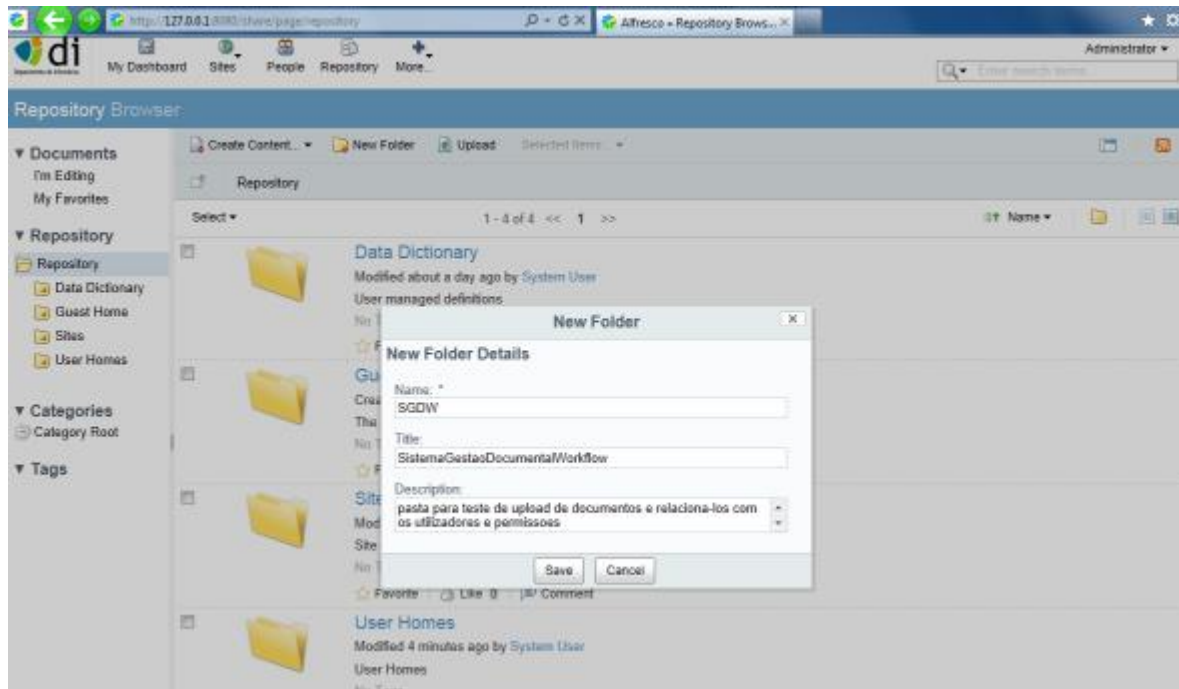
Ambiente da interface Share do Alfresco Community 4.0



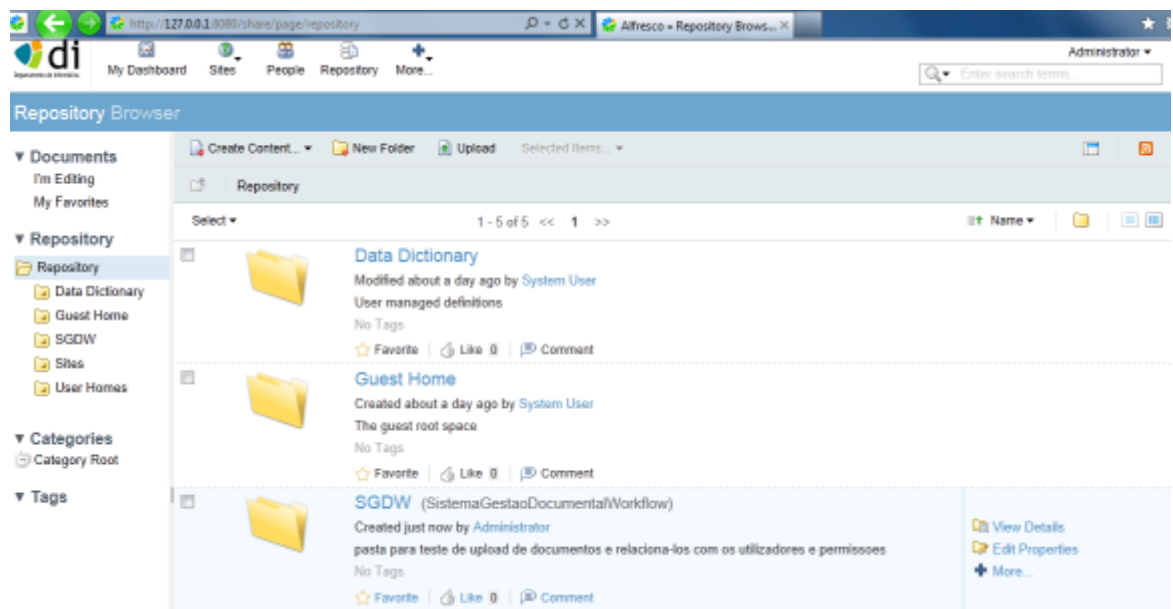
Ambiente da interface Explorer do Alfresco Community 4.0

Anexo D – Ecrãs dos Testes Realizados

A) Criação de Pastas

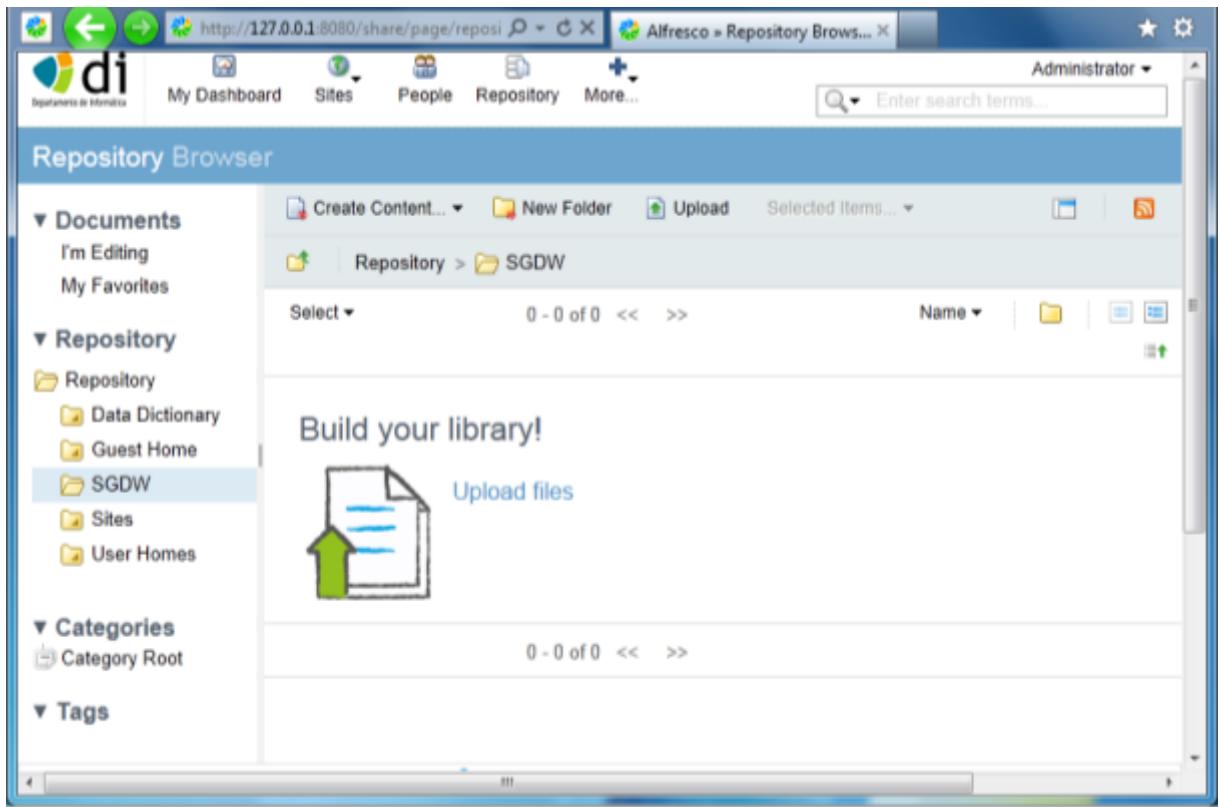


Ecrã de criação de pastas no Repository do Alfresco

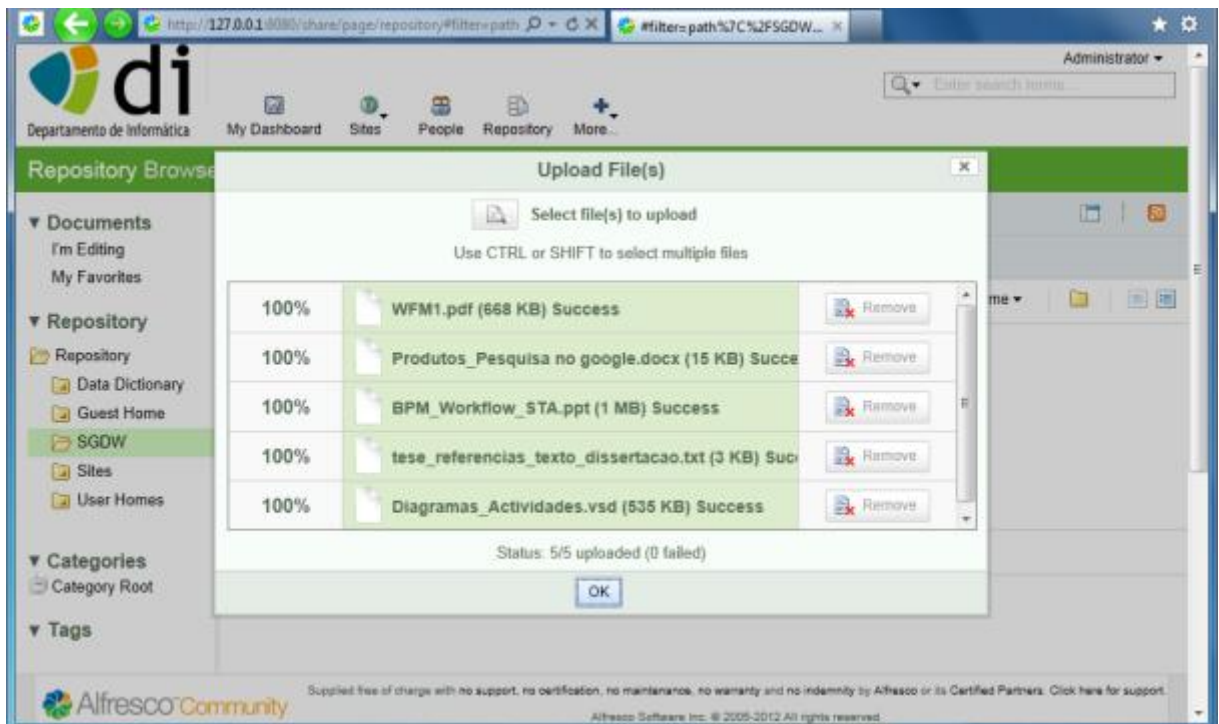


Ecrã de listagem de pasta criada SGDW

B) Criação de documentos e seu *upload*



Ecrã *upload* de ficheiros



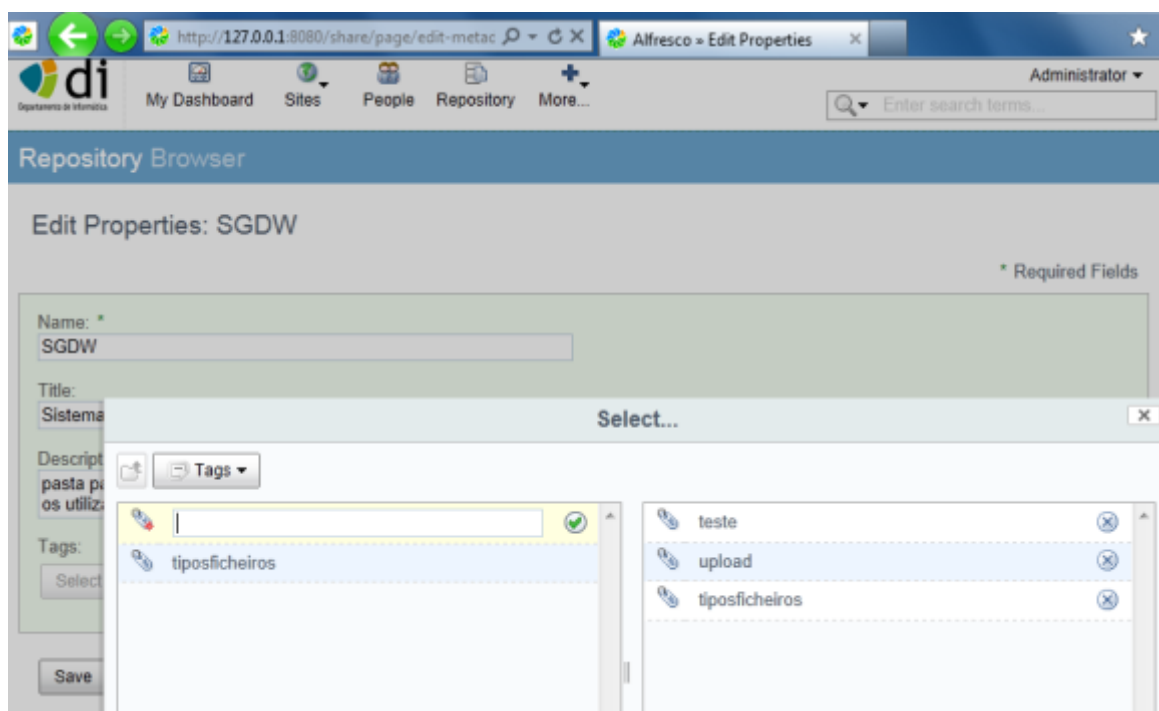
Ecrã possibilidade de *upload* de vários ficheiros em simultâneo, note-se os tamanhos dos ficheiros e o tipo de extensão de cada um deles.

The screenshot shows a web browser window displaying a document repository interface. The browser's address bar shows the URL `http://127.0.0.1:8080/share/page/repo:...` and the user is logged in as 'Administrator'. The interface features a navigation menu on the left with sections for 'Documents', 'Repository', 'Categories', and 'Tags'. The 'Repository' section is expanded, showing a tree view with folders like 'Data Dictionary', 'Guest Home', 'SGDW', 'Sites', and 'User Homes'. The 'SGDW' folder is selected, and the main content area displays a list of documents. Each document entry includes a file icon, the filename, the creation or modification date and time, the user 'Administrator', and the file size. Below each entry are options for 'Favorite', 'Like', and 'Comment'. The list of documents is as follows:

File Name	File Type	Created/Modified	Size
BPM_Workflow_STA.ppt	BPM Workflow	Modified just now	1 MB
Diagramas_Actividades.vsd	Diagram	Created just now	535 KB
Produtos_Pesquisa no google.docx	Word Document	Modified just now	15 KB
tese_referencias_texto_dissertacao.txt	Text Document	Created just now	3 KB
WFM1.pdf	PDF Document	Modified just now	668 KB

Ecrã lista dos documentos, com informação de criação, tamanho, tipo de ficheiro

C) Atribuição de tags ao documento e/ou pasta para que depois seja mais facilmente pesquisado



Demonstração de colocação de tags à pasta SGDW



Resultado da pesquisa pela tag upload

D) Visualizar todas as versões que um documento já possui

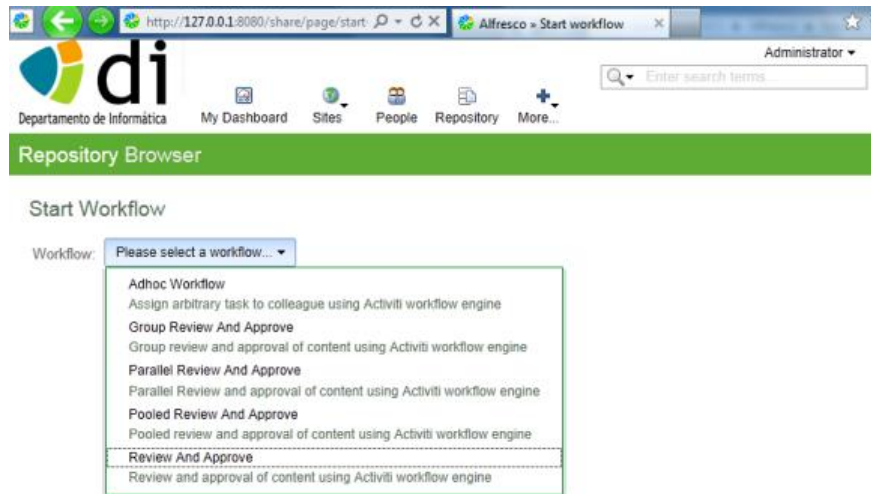
The screenshot displays the 'Repository Browser' interface. At the top, there is a navigation bar with the 'di' logo and 'Departamento de Informática'. Below this, a search bar contains the text 'doc_smoreira'. The main content area shows the document 'Produtos_Pesquisa no google.docx' (version 1.1) modified by 'doc_smoreira' on July 23, 2012. A 'Download' button is visible. The document content is displayed in a viewer with a zoom level of 72% and page 1 of 2. The document text includes a highlighted section 'Pesquisa no google:' followed by several links and a section titled 'Produtos transversais e de suporte à Gestão'. On the right side, a sidebar contains 'Document Actions', 'Share', 'Properties', 'Workflows', 'Version History', and 'Publishing History'. The 'Version History' section shows two versions: version 1.1 by 'doc_smoreira' (just now) and version 1.0 by 'Administrator' (8 minutes ago).

Vista sobre as versões de um determinado documento com utilizador sem perfil privilegiado

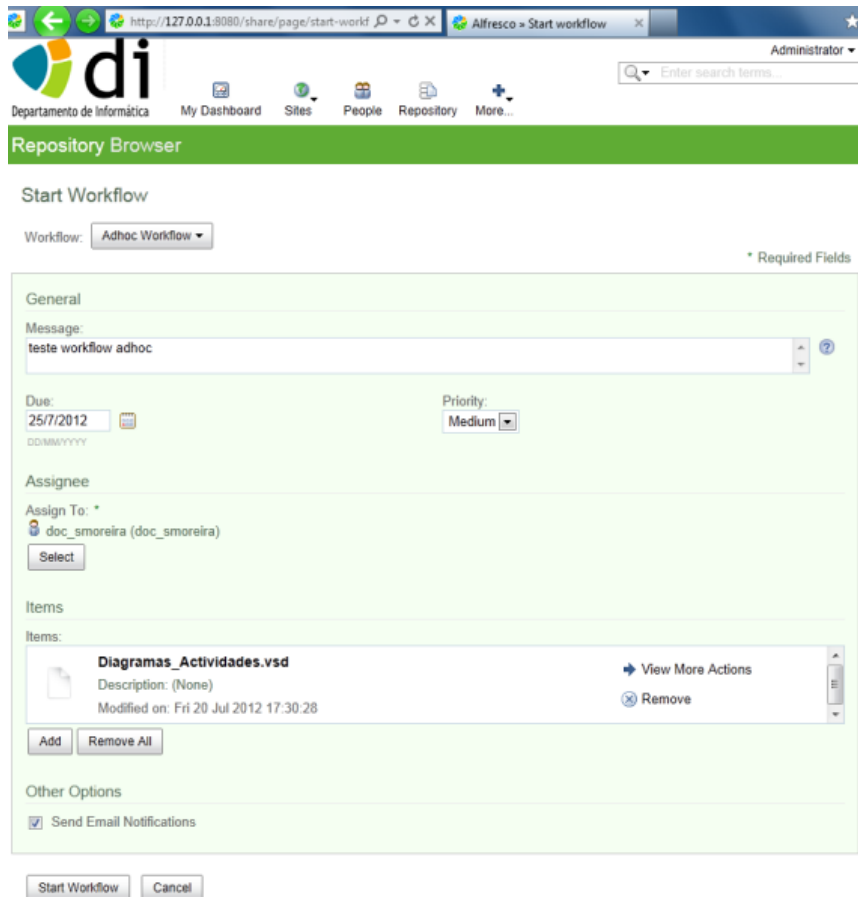
This close-up screenshot focuses on the 'Version History' section. It shows the 'Last Version' (1.1) by 'doc_smoreira' (3 minutes ago) and an 'Older Versions' section with version 1.0 by 'Administrator' (17 minutes ago). A 'Revert' button is visible next to the older version.

Vista sobre as versões de um determinado documento com utilizador com perfil privilegiado, aparece a opção de *revert*, ou seja, aceitar ou não as alterações realizadas do documento por um utilizador.

E) Integração de um documento num *workflow* básico

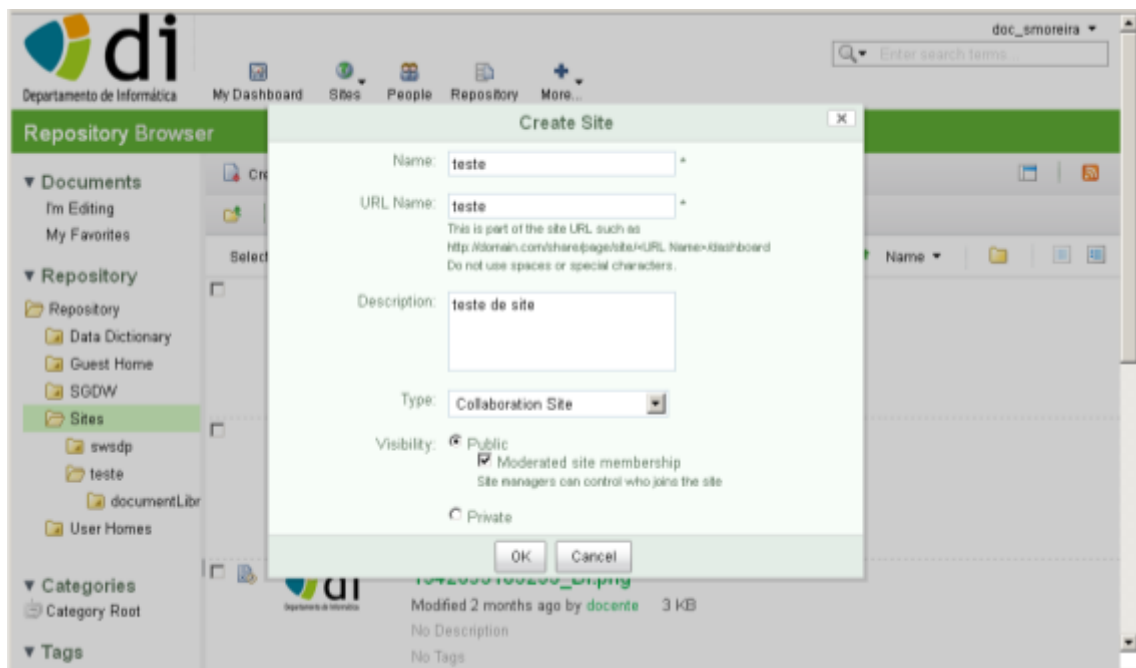


Tipos de *workflow* existentes por defeito no Alfresco

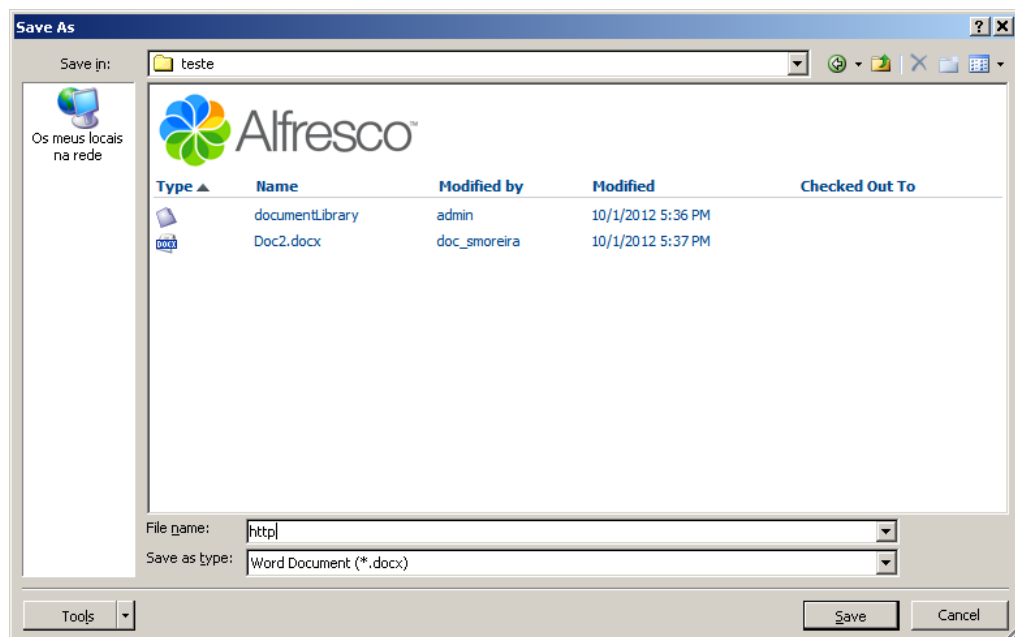


Integração de um documento num *workflow* básico

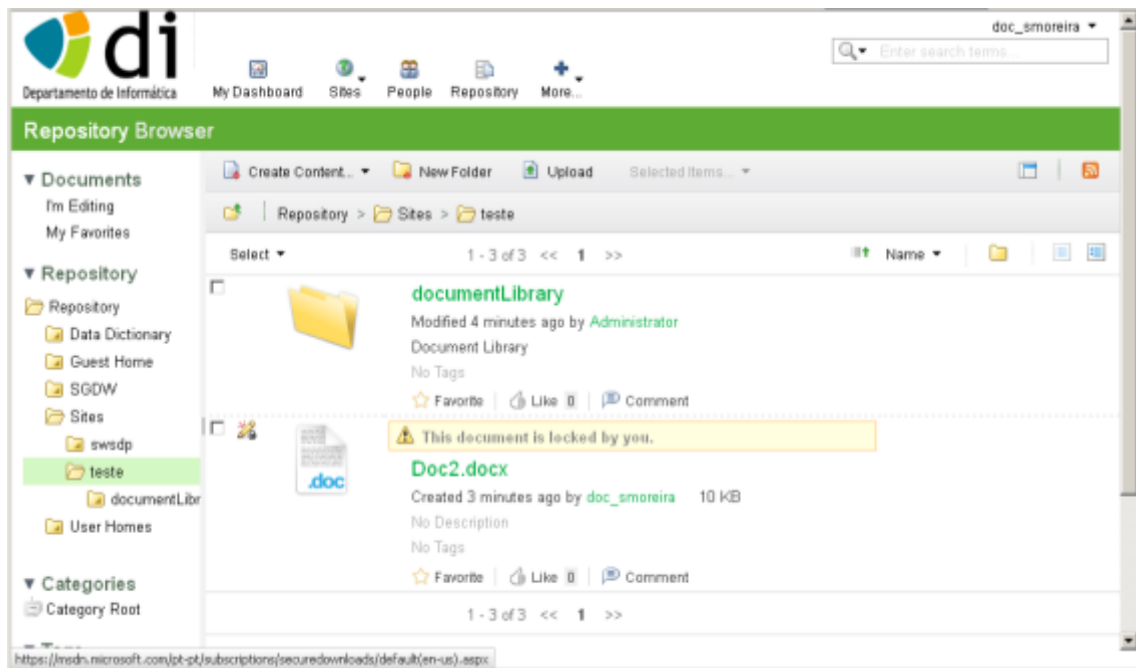
F) Integração com ferramentas do office



Criação de um site colaborativo para servir de depósito de documentos de nome “teste”



Diálogo de “Save As” quando na máquina cliente, no Word 2007, fazemos a opção de Publicar Em Servidor de Gestão de Documentos. Estamos a gravar no site anteriormente criado “teste”, com recurso a um utilizador sem perfil privilegiado.



Através do interface Share, imediatamente temos acesso ao documento gravado anteriormente através do *word* diretamente. Podemos verificar que o Doc2.docx se encontra no site “teste” na árvore de documentos/pastas.