



Maria Lúcia Bernardes Máximo
Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial

Implementação de um sistema de gestão de dados do produto: caso de estudo no setor industrial

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão industrial

Orientador: Doutor António Carlos Bárbara Grilo,
Professor Auxiliar Agregado, Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Isabel Lopes Nunes
Arguente: Prof. Doutora Helena Maria Carvalho Remígio
Arguente: Prof. Doutor António Carlos Bárbara Grilo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

dezembro 2016



Maria Lúcia Bernardes Máximo
Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial

Implementação de um sistema de gestão de dados do produto: caso de estudo no setor industrial

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão industrial

Orientador: Doutor António Carlos Bárbara Grilo,
Professor Auxiliar Agregado, Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Isabel Lopes Nunes
Arguente: Prof. Doutora Helena Maria Carvalho Remígio
Arguente: Prof. Doutor António Carlos Bárbara Grilo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

dezembro 2016

Implementação de um sistema de gestão de dados do produto:
caso de estudo no setor industrial

Copyright ©2016 Maria Lúcia Bernardes Máximo

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

A todos aqueles que de alguma forma me influenciaram até hoje.

Resumo

No setor industrial a aposta em estratégias baseadas em sistemas de gestão de informação, fornece às empresas soluções que permitem aumentar a qualidade do produto e diminuir o seu tempo de desenvolvimento. As soluções baseadas em sistemas de gestão de dados do produto, ou sistemas *Product Data Management (PDM)*, fazem parte dessas estratégias, e permitem o alcance de vantagem competitiva através da gestão de dados do produto durante o seu ciclo de vida. Os sistemas *PDM* permitem diversas atividades como a gestão de acessos e permissões, gestão de projetos, controlo de equipas, controlo de versões, gestão de mudança, fluxos de trabalho virtuais entre outros.

A presente dissertação aborda um caso de estudo acerca da implementação de um sistema de gestão de dados de produto, *PDM*, na empresa *Logoplaste Innovation Lab* pertencente ao grupo industrial *Logoplaste*, cujo ramo de negócio é o desenvolvimento e produção de embalagens em plástico rígido. O caso de estudo tem como objetivo entender os desafios impostos num projeto de implementação de sistemas *PDM*, e tem origem num projeto cuja missão é a introdução do *software Enterprise Product Data Management*.

No presente documento é inicialmente apresentada a revisão de literatura acerca dos temas de gestão de sistemas de informação e sistemas de gestão de dados do produto. Posteriormente é apresentado o caso de estudo onde são expostas as atividades realizadas no âmbito do mesmo. Para finalizar são apresentadas as lições aprendidas com o caso de estudo, e é apresentada uma proposta de uma metodologia genérica de implementação deste tipo de *software*.

Palavras-chave: caso de estudo; sistemas de gestão de informação; gestão de dados do produto; *Enterprise Product Data Management*; *PDM*;

Abstract

In the industrial sector, companies that rely on strategies based on information management systems, look forward to reaching solutions that increase the product quality and reduce its development time. The solutions based on Product Data Management (*PDM*) systems are part of this strategies, and allow competitive advantage through the product data management during the cycle of life. PDM systems allow many activities like the management of accesses and permissions, project management, team control, change management and others, through virtual workflows.

This dissertation presents a Case Study related to the implementation of a product data management system, PDM, in company *Logoplaste Innovation Lab* that belongs to industrial group Logoplaste. *Logoplaste's* main business is related to the development and production of hard plastic packaging. The case study has as main objective to understand the challenges of a PDM implementation's project, and has origin at a project that has as mission the introduction of software *Enterprise Product Data Management*.

In this document is initially presented the literature review, which contains topics related to information management systems and product data management. Then, is presented the case study and the activities related. This study finish with learned lessons and a Proposal of methodology for implementation of PDM systems.

Keywords: management information; case study; product data management; continuous improvement; PDM;

Índice de Matérias

1. Introdução	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia	2
1.4 Estrutura da dissertação	4
1.5 Limitações	5
2. Gestão de sistemas de informação	7
2.1 A evolução dos sistemas de informação nas empresas	9
2.2 Sistemas de informação	10
2.3 Principais Tipos de Sistemas de Informação	12
2.3.1 Sistemas de processamento de transações	13
2.3.2 Sistemas de gestão de informação	13
2.3.3 Sistemas de Apoio à Decisão	13
2.3.4 Sistemas de apoio executivo	14
2.4 Principais aplicações empresariais	14
2.4.1 <i>Enterprise Resource Planning</i>	15
2.4.2 <i>Supply Chain Management</i>	16
2.4.3 <i>Customer Relationship Management</i>	16
2.4.4 <i>Knowledge Management</i>	17
2.4.5 <i>Product Lifecycle Management</i>	18
3. Gestão de dados do produto	19
3.1 Contexto	19
3.2 Blocos de funções	21
3.2.1 Vault de dados, disponibilidade e acessibilidade	22
3.2.2 Gestão de documentos e gestão da mudança	23
3.2.3 Integração: Modelos 2D/3D/Serviços de imagem e texto	24
3.2.4 Engenharia simultânea	24
3.2.5 Web	24
3.2.6 Gestão da estrutura e classificação do produto	25
3.2.7 Classificação de partes	25
3.2.8 Sistema Check-in / Check-out	25
3.2.9 Versões, Revisões e histórico	25
3.2.10 Gestão de grupos de utilizadores	26
3.2.11 Segurança, gestão de acessos e permissões	26
3.2.12 Fluxos de trabalho	27
3.2.13 Comunicação	28
3.2.14 Metadados	28
3.2.15 Pesquisa e relatórios	28
3.2.16 Administração	29

3.3 Implementação	29
3.4 Benefícios e barreiras	31
4. Implementação de sistema de gestão de dados do produto: caso de estudo no setor industrial	35
4.1 Integração na equipa	38
4.2 Trabalho de campo	40
4.3 Análise do projeto e revisão dos objetivos	43
4.4 Exploração do software - Ferramenta administrativa	46
4.5 Esquematização e revisão dos procedimentos de trabalho no departamento CAD	52
4.6 Importação de ficheiros	57
4.7 Gestão de permissões, acessos e utilizadores	58
4.8 Melhoria de design de Processos	62
4.9 Melhoria do layout dos menus informáticos	64
4.10 Conceção da ferramenta de pesquisa	65
4.11 Gestão de instalações, formação e conceção de manuais	78
5. Lições aprendidas	81
5.1 Dificuldades sentidas no decorrer do projeto	81
5.2 Proposta de metodologia	83
5.2.1 Melhoria contínua	86
5.2.2 Estudo da oportunidade de melhoria	86
5.2.3 Análise da solução	86
5.2.4 Exposição da solução	88
5.2.5 Planeamento	88
5.2.6 Atividades de configuração	89
5.2.7 Gestão de conhecimento, manutenção do sistema e melhoria contínua	91
6. Conclusões	93

Índice de Figuras

Figura 4.1 – Diagrama de atividades preliminares.....	36
Figura 4.2 - Atividades do projeto	37
Figura 4.3 – Estrutura <i>Logoplaste Innovation Lab</i>	40
Figura 4.4 – Fases de desenvolvimento do desenho do produto	41
Figura 4.5 – Procedimento do departamento <i>CAD</i> antes do <i>software</i>	42
Figura 4.6 – Ferramenta <i>EPDM Administrator</i>	46
Figura 4.7 – <i>EPDM Administrator – Cards</i>	47
Figura 4.8 - Variáveis a selecionar para personalizar menus por utilizador ou grupo.....	48
Figura 4.9 - Configuração dos menus para cada grupo/utilizador	48
Figura 4.10- Lista de permissões administrativas.....	49
Figura 4.11– Lista de permissões por transição de estado	49
Figura 4.12 – Módulo <i>Lists</i>	49
Figura 4.13 – Exemplo de fluxo de trabalho constituído por dois estados e uma transição.....	51
Figura 4.14 – Exemplo de propriedades associadas a um ‘estado’	51
Figura 4.15 – Exemplo de propriedades associadas a uma ‘transição’ de ‘estado’	52
Figura 4.16 – Fases de desenvolvimento do desenho do produto	53
Figura 4.17 – Procedimento em caso de desenho em fase de estudo e preliminar.....	55
Figura 4.18 - Procedimento em caso de desenho em fase de estudo e preliminar	56
Figura 4.19 – <i>Workflow</i> inicial	62
Figura 4.20 - <i>Workflow</i> após ações de melhoria.....	64
Figura 4.21 - Ferramenta de pesquisa – 1ª versão concebida	67
Figura 4.22 – Exemplo lista de países	68
Figura 4.23 – Exemplo propriedades de <i>combobox</i> controlada por variável.....	68
Figura 4.24 – Exemplo <i>combobox</i> fábricas de Portugal	69
Figura 4.25 – Exemplo de seleção da tecnologia quando a <i>combobox</i> está na opção <i>PET</i>	70
Figura 4.26 - Diagrama de variáveis introduzidas na ferramenta de pesquisa versão 1.....	71
Figura 4.27- Ferramenta de pesquisa - 1ª versão	72
Figura 4.28 - <i>Advanced Search</i>	76
Figura 4.29 - <i>Simple Search</i>	77
Figura 4.30 - Diagramas de variáveis introduzidas nas ferramentas de pesquisa versão 2	77
Figura 5.1 - Metodologia proposta	84
Figura 5.2 - Definição da arquitetura do sistema e configuração dos módulos do <i>software</i>	85

Índice de Tabelas

Tabela 4.1 - Checklist: entrevistas por departamento.....	38
Tabela 4.2 – Intervenientes nas fases de desenvolvimento do produto.....	42
Tabela 4.3 - Adaptação dos valores da empresa	43
Tabela 4.4 Objetivos do projeto de implementação do <i>EPDM</i>	44
Tabela 4.5 - Análise de concordância entre objetivos e valores da empresa	45
Tabela 4.6 – Intervenientes nas fases de desenvolvimento do produto.....	54
Tabela 4.7 - Grupos de tipos de funções dos utilizadores do <i>EPDM</i>	58
Tabela 4.8 - Grupos de tipos de funções dos utilizadores do <i>EPDM</i> - Continuação.....	59
Tabela 4.9 - Grupos, utilizadores e configurações.....	60
Tabela 4.10 - Grupos, utilizadores e configurações – Continuação	61
Tabela 4.11 - Avaliação do fluxo inicial.....	63
Tabela 4.12 - Análise das ferramentas de pesquisa existentes	65
Tabela 4.13 - Levantamento da informação necessária para a ferramenta de pesquisa.....	66
Tabela 4.14 - Escala utilizada para a avaliação heurística (<i>Nielsen</i> , 1995)	73
Tabela 4.15 - Avaliação heurística	74
Tabela 4.16 - Avaliação heurística - continuação	75

Lista de Abreviaturas

EPDM - Enterprise Product Data Management;

FEA - Finite Element Analysis;

CAD - Computer Aided Design;

PM - Project Manager;

PES - Packaging Engineering Support;

3D – 3 Dimensions;

2D – 2 Dimensions;

ILAB - Logoplaste Innovation Lab;

PDM - Product Data Management;

1. Introdução

Este capítulo tem como intuito apresentar ao leitor um enquadramento do tema da presente dissertação. Serão apresentados os objetivos a atingir, a metodologia seguida para tal feito e por fim será exposta a estrutura da dissertação.

1.1 Contextualização

Nos últimos anos temos assistido à crescente competitividade das empresas. O número de competidores a entrar nos mercados tem aumentado, aumentando assim a oferta disponível, que por sua vez, tem como consequência, a maior exigência nos requisitos impostos por parte do cliente. Assim, atributos como a qualidade, o grau de customização do produto e o tempo de entrada no mercado de um produto passam a ser fatores críticos para o sucesso de uma empresa. Alcançam o êxito as organizações que adotam estratégias para se adaptar às novas condições e acompanham as constantes e rápidas flutuações dos mercados.

Os sistemas de informação têm nos últimos anos ganho importância como forma de resposta ao novo paradigma que as empresas enfrentam, a necessidade de ganhar vantagem competitiva. Para o alcance de vantagem competitiva as empresas necessitam de diminuir o tempo de entrada do produto no mercado e, ao mesmo tempo, aumentar a qualidade do mesmo para responder às expectativas dos clientes. O investimento em sistemas de informação é também fundamental devido à crescente e global utilização das novas tecnologias, que produzem grandes quantidades de informação, que têm de ser devidamente geridas para que possam tornar-se úteis. Assim, os sistemas de informação têm como intuito disponibilizar informação sempre que esta seja necessária, às pessoas que necessitem dela e no local correto de modo a tornar-se um recurso com total disponibilidade, garantindo confidencialidade e integridade. Acredita-se que a disciplina de gestão de informação passou a ser um recurso estratégico fundamental nas empresas que visam o alcance de vantagem competitiva.

No sector industrial, ligado à engenharia e ao desenvolvimento do produto, soluções baseadas em sistemas de gestão de dados do produto, sistemas *PDM*, podem auxiliar na gestão dos documentos de engenharia e a melhorar o ciclo de desenvolvimento do produto com soluções baseadas em engenharia simultânea. Estas soluções consistem em *softwares* personalizáveis a cada tipo de empresa, que visam aumentar a qualidade do produto e diminuir o seu tempo de desenvolvimento, através do acompanhamento do produto durante todo o seu ciclo de vida desde a conceção da ideia até à sua deposição e gerindo as mudanças de forma eficiente. Estes sistemas permitem também a gestão e o controlo das equipas de projeto através da introdução de fluxos de trabalho automatizados. Permitem também a centralização de todas

as informações num banco de dados central, acessível de qualquer ponto geográfico, mantendo a integridade e segurança da informação através da identificação única dos utilizadores e através da gestão de acessos e permissões concedidos aos mesmos.

1.2 Objetivos

A presente dissertação tem como objetivos conhecer os sistemas *PDM*, as suas características, benefícios e contextos de aplicação, bem como as práticas de implementação deste tipo de sistemas em contexto real. Assim, foi elaborado um caso de estudo com base num projeto de implementação de *software PDM* no sector industrial, nomeadamente na empresa *Logoplaste Innovation Lab*, pertencente ao grupo industrial *Logoplaste*. O objetivo da presente dissertação é então, com base num projeto particular, partilhar o conhecimento adquirido através da apresentação de cenários do caso de estudo e das etapas de diversas atividades realizadas no âmbito do projeto. Através da identificação e análise dos cenários e dos desafios encontrados é também objetivo desta dissertação apresentar uma proposta de metodologia genérica para futuras implementações deste tipo de *software*.

A implementação de um novo *software* provoca inevitavelmente grandes mudanças numa organização, mudanças de procedimentos e métodos de trabalho que necessitam de ser geridos da melhor forma para a aceitação do mesmo como objeto de melhoria. Os sistemas de gestão de dados do produto caracterizam-se por serem um *software* fortemente adaptável a cada tipo de empresa, a sua configuração e personalização são um dos pontos fortes, podendo assim as empresas obter um *software* adaptado às suas necessidades particulares. O reverso da moeda é o esforço necessário para a sua implementação e configuração, que corresponde a grandes desafios e esforços de gestão por parte da empresa.

O projeto que suportou a presente dissertação tem como missão a implementação de um sistema de gestão de dados do produto, *Enterprise Product Data Management*, a sua parametrização e configuração, na empresa *Logoplaste Innovation Lab*, e, tem como fim último a melhoria na eficiência no processo de desenvolvimento de novos produtos. A implementação do *software* integrará todos os departamentos da empresa, no entanto, trará maiores mudanças a nível de organização e métodos de trabalho no departamento *CAD*, Desenho Assistido por Computador, onde têm origem os projetos de novos produtos.

1.3 Metodologia

A metodologia seguida para abordar o projeto de modo a alcançar os objetivos propostos foi inicialmente realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema de gestão de informação, acerca

do o aumento da sua importância ao longo dos anos e da constatação da sua obrigatória presença para o sucesso e o alcance de vantagem competitiva. Foi também conduzida uma revisão bibliográfica acerca dos sistemas de gestão de dados do produto, como e em que contexto surgiram e com que propósito. Foi também realizado um levantamento dos módulos de funcionalidades que os sistemas *PDM* apresentam genericamente, os benefícios da sua implementação e utilização, e por fim alguma teoria consolidada acerca do período de implementação do sistema.

Pelas características do *software*, que se caracteriza pela forte personalização a que tem de ser sujeito para a sua posterior implementação adaptada às necessidades de cada empresa, a pesquisa realizada e a revisão bibliográfica nem sempre foram consideradas suficientes para esclarecer todos os assuntos acerca das questões que surgiam, assim, procedeu-se a uma metodologia de caso de estudo em que testes e simulações tiveram na origem de novos conhecimentos acerca do modo de parametrização e configuração do *software*.

A implementação do sistema em discussão tem um impacto comum a todos os departamentos, pela elevada interatividade entre departamentos, bem como pela definição da missão do *software* que visa a eficiência em todo o processo de desenvolvimento de novos produtos. Para iniciar o caso de estudo primariamente procedeu-se a trabalho de campo, isto é, recolha de informação através de entrevistas e reuniões que permitisse conhecer detalhadamente a empresa, a sua atividade, os departamentos, os objetivos, métodos de trabalho e as respetivas dependências entre os vários departamentos.

Posteriormente foi realizado um período de exploração do *software* através de testes e simulações para não só tornar o seu uso mais eficiente ao longo do projeto, mas também para identificar a viabilidade dos objetivos propostos para o *software*. Esta atividade permitiu também fazer o levantamento das necessidades de informação a ser recolhida para a posterior correta configuração do *software*.

A atividade que se seguiu foi a realização de um estágio em particular no departamento por onde o projeto teve início e por onde eram expectáveis as maiores mudanças, e, conseqüentemente os maiores desafios, no departamento *CAD*. Entender os métodos de trabalho, os seus fundamentos e propósitos através da observação e relação direta com os utilizadores permitiu a recolha de dados e informações relevantes e paralelamente uma interiorização das práticas correntes que teve impacto na eficiência das tomadas de decisão ao longo do projeto.

Após as atividades preliminares que acima foram apresentadas procedeu-se ao início das atividades de desenvolvimento do projeto, isto é, de cariz operacional. As atividades realizadas durante o processo de configuração que melhor se inseriam no âmbito desta

dissertação foram expostas de modo a apoiar a compreensão do leitor. Apesar do contexto de aplicação ser prático e diretamente ligado às necessidades particulares da empresa, julgou-se que o detalhe das descrições apresentadas auxilia e torna possível a compreensão da maioria das funcionalidades utilizadas. Isto é, a partir da explanação preliminar das particularidades da empresa, do cenário de implementação e das necessidades a serem satisfeitas, apresenta-se, de forma também particular os aspetos mais relevantes acerca da complexidade das atividades realizadas para a configuração dos módulos do *software*. Assim, apesar de ser um caso de estudo particular é possível estabelecer uma ponte de ligação entre o cenário apresentado e as atividades e, assim, compreender a metodologia e adquirir aprendizagens genéricas através de um caso específico.

A metodologia utilizada para a realização das considerações finais levou em conta as aprendizagens adquiridas durante o caso de estudo, estas refletem as lições aprendidas no decorrer de todas as atividades, mesmo as que não explicitadas na presente dissertação por saírem fora do âmbito da mesma. A proposta de metodologia concebida para implementação de *softwares PDM* foi realizada através da abstração e generalização da análise particular dos acontecimentos e das dificuldades sentidas no caso de estudo. A generalização das aprendizagens permite a conceção de uma metodologia genérica, dado o objetivo último de auxiliar todos aqueles que se deparem com a mesma situação em contextos similares no futuro.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em 8 capítulos.

O primeiro capítulo tem como principal objetivo enquadrar o leitor no tema da dissertação fazendo uma pequena introdução ao mesmo, é apresentada a contextualização teórica sobre os principais temas presentes na dissertação, os objetivos aos quais a dissertação se propõe atingir, bem como a metodologia seguida para tal efeito. É ainda apresentada a estrutura da dissertação e as limitações ao estudo.

O segundo capítulo apresenta o estado de arte sobre sistemas de gestão de informação. Este capítulo tem como missão elucidar o leitor para a crescente importância dos sistemas de gestão de informação e reconhecer a importância da informação como elemento fundamental para o aumento da eficiência de uma organização. Assim, é apresentada a evolução dos sistemas de informação, os principais conceitos e estratégias associadas, bem como, os principais tipos de sistemas de informação conhecidos pela literatura e as principais aplicações empresariais.

O terceiro capítulo apresenta o estado de arte sobre o tema sistemas de gestão de dados do produto, sistemas *PDM*. São apresentados os sistemas *PDM*, os conceitos associados, os

blocos de funções que lhes são característicos, as principais questões acerca da implementação e por fim são apresentados os principais benefícios e barreiras.

O quarto capítulo apresenta o caso de estudo que está na base da presente dissertação, as principais questões sobre o projeto e os seus objetivos. É apresentada a estrutura da empresa e por fim são expostas as etapas desenvolvidas em diversas atividades realizadas no âmbito do projeto.

No quinto capítulo são apresentadas as lições aprendidas através da participação ativa no projeto do caso de estudo e é apresentada uma proposta de metodologia para a realização de futuras implementações deste tipo de sistemas de informação.

No sexto capítulo são apresentadas as conclusões da presente dissertação sendo feita referência aos objetivos cumpridos e indicações para estudos futuros.

No sétimo capítulo são apresentadas as referências bibliográficas e no oitavo os anexos.

1.5 Limitações

Esta dissertação foi realizada com base num caso de estudo e com foco no trabalho de campo, estes métodos podem trazer algumas vantagens como é o caso do envolvimento no estudo pelo contato contínuo com a empresa, mas, é de notar que a contrapartida é a impossibilidade de generalizar os resultados obtidos.

Outra limitação ao estudo deve-se ao facto do tipo de *software* analisado ser fortemente personalizado de acordo com as características da empresa em particular, pelo que, em contextos práticos diferentes as prioridades e necessidades encontradas podem divergir, contudo, houve a preocupação de fazer uma abstração para uma realidade alargada produzindo uma proposta de metodologia genérica que foca os maiores desafios em termos de paradigmas de gestão e configuração de módulos do *software* no geral.

2. Gestão de sistemas de informação

O presente capítulo tem como missão apresentar uma revisão de literatura sobre o tema de Gestão de Sistemas de Informação.

O objetivo é elucidar o leitor para a crescente importância dos sistemas de gestão de informação e reconhecer a importância da informação como elemento fundamental para o aumento da eficiência de uma organização, sendo esta, um elemento que percorre todas as unidades funcionais de uma organização e essencial para a partilha e expansão de conhecimentos.

Os sistemas de gestão de informação são aqueles que conseguem satisfazer os utilizadores com informação certa, no momento certo e no local certo. Para além da partilha de conhecimento, outro conceito importante é o arquivo da informação que, pode ser considerada como um bem da empresa, e só poderá ser utilizada de forma eficiente se o seu acesso for um processo rápido e preciso.

Quando observamos um leque de empresas encontramos empresas melhores que outras, na indústria automóvel a *Toyota* é considerada superior, no retalho *online* a *Amazon* é líder, nas ferramentas de pesquisa *web* o *Google* está no topo e em bibliotecas de músicas *online* a *Apple* é considerada líder com o *iTunes*. Empresas que fazem algo melhor que as outras dizem-se com vantagem competitiva, estas têm acesso a recursos especiais que outras não, ou tem capacidade de utilizar recursos, comuns e disponíveis para todos, de modo mais eficiente geralmente devido ao superior conhecimento e informação. (*Laundon & Laundon, 2012*) Vantagem competitiva é o maior benefício alcançado por uma organização em comparação com as restantes, pode ser em vários tipos de estratégia, melhor qualidade, melhor serviço, custos mais baixos entre outras. (*Stair & Reynolds, 2016*)

Para entender como é que certas empresas alcançam vantagem competitiva é importante conhecer o modelo criado por *Porter* acerca das 5 forças competitivas, este modelo providencia uma visão geral de uma empresa, os seus competidores e o ambiente envolvente. (*Stair & Reynolds, 2016*)

1. Rivalidade entre concorrentes/ameaça de competidores - Todas as empresas partilham o mercado comercial com outras empresas competidoras que estão em constante melhoria. Com novos e mais eficientes meios para produzir e introduzir novos produtos e serviços no mercado, para obter vantagem, uma organização tem de ter visão e analisar constantemente a melhor utilização de recursos e ativos.

2. Ameaça de novas entradas no mercado – Em alguns tipos de indústrias existem barreiras para dificultar o acesso a novas empresas que queiram entrar nos mercados, porém, noutros tipos de indústrias estão sempre a entrar novas empresas, isto é, as ameaças aparecem

facilmente pelos baixos custos de entrada e saída do mercado e pelo baixo custo de tecnologia e bens a serem adquiridos.

3. Ameaça de produtos e serviços substitutos – Um pouco por toda a indústria novas tecnologias criam novos produtos substitutos. Empresas que só oferecem um tipo de serviço ou produto estão mais propensas a este tipo de ameaças. Quanto mais oferta similar houver mais os consumidores têm opção de escolher, conseqüentemente, haverá menos controlo nos preços e as margens de lucros vão se tornando mais baixas.

4. Poder de negociação dos clientes – A rentabilidade de uma empresa depende largamente da habilidade para atrair clientes e retê-los, o poder dos clientes cresce pela facilidade que podem ter em trocar para a empresa concorrente e forçar as empresas a competirem com preços transparentes.

5. Poder de negociação dos fornecedores – O poder de mercado dos fornecedores pode ter impactos significativos na rentabilidade de uma empresa, especialmente porque nem sempre uma empresa tem capacidade para alterar preços com a facilidade que o fornecedor tem. Uma boa relação com o fornecedor pode ajudar as empresas a ganhar vantagem competitiva através de uma relação estratégica.

Ao se depararem com as forças competitivas as empresas podem utilizar estratégias associadas aos sistemas de informação para neutralizar algumas delas. As estratégias genéricas são: liderança de baixo custo, diferenciação de produto, foco no nicho de mercado e fortalecer a relação com cliente e fornecedor. (*Stair & Reynolds, 2016*)

Liderança de baixo custo – Os consumidores gostam de pagar o mínimo possível para receber o melhor produto ou serviço possível, uma das estratégias para alcançar este tipo de mercado é reduzir os preços, e para reduzir preços a melhor estratégia é reduzir custos. (Oz, 2009) A estratégia de liderança de baixo custo baseia-se na utilização de sistemas de informação para alcançar custos operacionais reduzidos e por consequência preços reduzidos. (*Stair & Reynolds, 2016*) A empresa *Walmart*, líder de retalho nos Estados Unidos, utiliza a estratégia de manter os preços baixos e prateleiras sempre abastecidas. Utiliza um sistema de encomendas direto para os fornecedores, que gera encomendas com base em informações com origem no ato de pagamento do cliente, isto é, através da gestão de *stocks* e do rastreio por código de barras no produto são enviadas informações no ato do pagamento para a sede da empresa que recebe informações de todas as lojas e unifica a informação para o acesso dos fornecedores às vendas e *stocks* da *Walmart*, utilizando a tecnologia *web*. Com esta tecnologia a empresa consegue evitar custos de *stocks* e armazéns, pois recebe produto conforme as necessidades reais, conseguindo uma estratégia de baixo custo. (*Laundon & Laundon, 2012*)

Diferenciação de produto – Estas estratégias consistem na utilização de sistemas de informação para permitir a conceção de novos produtos e serviços ou mudar a necessidade dos consumidores. Por exemplo a *Google* utilizou esta estratégia quando introduziu o *Google Maps*,

ou o *eBay* quando introduziu o sistema de pagamento eletrônico *PayPal*. Também na indústria do calçado tem havido inovações com a *Nike* a permitir encomendas *online* para calçado personalizado com a introdução do *NIKEiD* que permite escolher o tipo de sapato, cor, material, sola e ainda um logo ou nome personalizado. (*Laundon & Laundon, 2012*)

Foco num nicho de mercado – Estas estratégias consistem na utilização de sistemas de informação para alcançar o foco num mercado específico, os sistemas de informação permitem apoiar a estratégia produzindo e analisando dados com a finalidade de serem utilizados em técnicas de vendas e *marketing*. Os dados podem vir de transações de cartões de crédito, dados geográficos, de lojas de retalho ou dados recolhidos em *web sites*, e, são analisados por ferramentas de *softwares* que procuram padrões e que guiam as tomadas de decisão. (*Laundon & Laundon, 2012*). Um exemplo de organização que apenas produz para um nicho de mercado é a *Porsche*, que apenas produz carros de alta gama, bem como a *Rolex* que se limita ao comércio de relógios de alta qualidade. (*Stair & Reynolds, 2016*)

Fortalecer relação com cliente e fornecedor – Estas estratégias consistem na utilização de sistemas de informação para tornar mais forte a relação com os fornecedores e ajuda a desenvolver intimidade com os clientes. Fortes relações aumentam o custo de mudança e assim alcançam lealdade do consumidor e fornecedor à empresa. (*Laundon & Laundon, 2012*)

2.1 A evolução dos sistemas de informação nas empresas

A contínua inovação associada às tecnologias de informação tem transformado os negócios tradicionais no mundo, e, a maioria das mudanças têm ocorrido nos últimos anos, como exemplo a emergência dos serviços '*cloud*', o crescimento das plataformas de negócios digitais e também o uso de redes sociais por gestores para alcançarem determinados objetivos nos negócios. Os *e-mails*, as conferências *online* e os telemóveis tem se tornado ferramentas para conduzir negócios. A *internet* veio permitir novos negócios de compra e venda e estimulou a globalização. Todo o conjunto de inovações tem trazido novos desafios para as empresas que tentam ser mais competitivas e eficientes e têm permitido aos empreendedores a conceção de novos produtos e serviços e o desenvolvimento de novos modelos de negócio. Os sistemas de informação tornaram-se uma das principais ferramentas disponíveis para alcançar os novos desafios, visam o alcance da excelência operacional, melhoria da tomada de decisões e assim alcance de vantagem competitiva. (*Laundon & Laundon, 2012*)

Uma das características que tornam a gestão de sistemas de informação um desafio é a mudança contínua que surge na tecnologia. Podem ser identificadas três mudanças inter-relacionadas. (*Laundon & Laundon, 2012*)

- 1) A emergência de plataformas móveis digitais – *smartphones* e *tablets* não são só representam entretenimento, mas também a emergência das plataformas móveis,

muitos negócios são transferidos para novas tecnologias móveis a fim de coordenar trabalho, comunicar e providenciar informação mais facilmente para fortalecer a tomada de decisão.

- 2) O crescimento dos *softwares online* como um serviço – as redes sociais e ferramentas colaborativas conectam equipas e permitem a sua melhor e mais rápida gestão através da partilha e comunicação via *web*.
- 3) O crescimento das '*clouds*' que servem de base para negócios *online* – permite o crescimento das plataformas móveis digitais.

Existe uma crescente interdependência entre a habilidade com que uma empresa usa a tecnologia de informação e a habilidade para implementar estratégias e atingir objetivos, o que uma empresa almeja alcançar depende do que os sistemas serão capazes de alcançar. Metas como melhorar a quota de mercado, tornar-se uma marca de alta-qualidade ou reconhecimento de marca *low-cost*, desenvolver novos produtos e melhorar a produtividade dos trabalhadores, dependem cada vez mais da qualidade de sistemas de informação de uma organização. (Laundon & Laundon, 2012)

A empresas investem para alcançar 6 objetivos estratégicos: (Laundon & Laundon, 2012)

- Excelência operacional
- Introdução de novos produtos, serviços ou modelos de negocio
- Ganhar fidelidade/intimidade com clientes e fornecedores
- Melhorar a tomada de decisão
- Ganhar vantagem competitiva
- Manter-se uma empresa capaz

2.2 Sistemas de informação

Para a correta perceção do conceito de sistema de informação é importante ter noção dos conceitos de dados, informação e conhecimento.

A terminologia 'dados' deriva da palavra em latim *datum* que significa um facto, que pode assumir variadas formas como números ou imagens. (Oz, 2009) Dados são conjuntos de factos em bruto que representam eventos ocorridos que ainda não foram organizados e não têm uma forma útil para que sejam compreendidos por quem os consulta. (Laundon & Laundon, 2012) Os dados não são chamados de informação até que sejam processados e organizados de modo a possibilitar a sua compreensão e utilização (Varajão, 2002), isto é, os dados são a matéria prima para a produção de informação. (Oz, 2009) É importante salientar que a mesma informação poderá ter uma utilidade consideravelmente diferente em função do seu destinatário, o que são consideradas informações para um dado grupo de utilizadores poderão ser considerados dados

para outro grupo de utilizadores, analogamente como um produto acabado de uma secção de fabrico poderá ser matéria-prima para a secção seguinte. (Cashmore & Lyall, 1991)

Informação é um conceito que representa um conjunto de dados que foram tratados para que se tornassem significativos e úteis num contexto específico. (Porter & Millar, 1985) Informação é um conjunto de factos organizados que têm um valor adicional apenas aos factos, transformar dados em informação é um processo ou um conjunto de tarefas lógicas que pretende alcançar um resultado definido, este processo consiste na definição de relações entre os dados para criar informações úteis para apoiar uma atividade específica. A informação deve ser precisa, segura, simples e acessível, de modo a evitar os erros, a manter a integridade, fiabilidade e confidencialidade, com o detalhe necessário para se tornar simples e não subcarregar o sistema ou utilizador, e deve estar oportunamente, facilmente e rapidamente ao dispor de quem necessita dela. Deve ser económica na sua produção e flexível para ser usada para diversos fins. A informação deve ser clara e fácil de compreender para facilitar a interpretação e utilização, sem ambiguidade, e deve ser atualizada temporalmente tanto quanto possível. (Stair & Reynolds, 2008)

O conhecimento é um evento cognitivo e é armazenado em registos e bibliotecas sob a forma de processos de negócio e *know-how*. Para transformar informação em conhecimento uma empresa tem que ter recursos para identificar padrões, regras e contextos onde os conhecimentos são aplicados. (Laundon & Laundon, 2012)

Um sistema de informação numa organização consiste num conjunto de dados, *hardware*, *software*, telecomunicações, pessoas e procedimentos. (Oz, 2009) Pode ser visto como um conjunto de componentes que recolhe, manipula, arquiva e partilha dados e informação, analogamente a qualquer sistema é constituído por três atividades fundamentais: *input*, processamento e *output*. (Stair & Reynolds, 2016) O *input* é a atividade que recolhe e regista os dados, o processamento é a atividade que converte dados em informação, pode envolver cálculos ou não, pode ser feito manualmente ou com auxílio de computadores. O *output* é o resultado do processamento, são informações úteis para a tomada de decisão e para as atividades da empresa. O retorno do sistema é o que resulta da partilha das informações e ajuda as organizações a alcançar metas e objetivos como melhorar os lucros e o serviço ao cliente. (Stair & Reynolds, 2016)

Numa perspetiva de negócio, um sistema de informação providência a solução para problemas ou desafios e representa a combinação de gestão, organização e elementos tecnológicos, a perceção das 3 dimensões associadas é importante para a perceção do conceito de sistema de informação: (Laundon & Laundon, 2012)

Organização – Os principais elementos de uma organização são as pessoas, a estrutura, os processos de negócio, a política e a cultura. As organizações são compostas por diversos

níveis hierárquicos com diferentes especialidades, o trabalho passa através de toda a estrutura ao longo de processos de negócio em que estão relacionadas diversas tarefas de trabalho. A coordenação é feita através de guias de trabalho e práticas comuns para variados processos e os sistemas de informação ajudam na automatização de muitos desses processos.

Gestão – o trabalho de gestão muitas vezes tem como objetivo a tomada de decisões, formulação de planos de ação para resolver problemas da empresa e conceção de novas ideias de produtos ou serviços para a organização, envolve questões de liderança, estratégia e comportamento, estas atividades são conduzidas por meios de informação e conhecimento disponibilizados pelos sistemas de informação.

Tecnologias de informação – consistem em todo o *hardware* e *software* que uma organização precisa para alcançar objetivos de negócio. O *hardware* consiste em equipamentos físicos que são usados para atividades relacionadas com o *input*, processamento dos dados e *outputs* enquanto que o *software* consiste em instruções pré-programadas, isto é, programas informáticos que controlam e coordenam os componentes de *hardware*. Fazem também parte desta dimensão componentes associados a telecomunicações incluindo a *internet*. Toda a tecnologia de informação de uma empresa é chamada de infraestrutura de tecnologia de informação e são necessárias pessoas para geri-la e previamente fazer o *design* mais adequado da mesma.

A decisão para construir ou manter um sistema de informação assume que o retorno será superior ao investimento. Estudos sobre o retorno associado ao investimento em sistemas de informação mostram que há uma variação considerável no mesmo, algumas organizações fazem um grande investimento e obtém um grande retorno, outras com o mesmo investimento obtém menos retorno e outras com investimentos menores obtém o mesmo retorno, o que se pode concluir é que investimentos na tecnologia de informação sozinhos por si só não conseguem fazer com que uma organização e os seus gestores sejam mais eficientes, isto sem o acompanhamento de valores e estruturas de suporte complementar. Os ativos complementares à tecnologia de informação são investimentos em novos modelos de negócios, novos processos de negócio, modelos de gestão, cultura organizacional ou formação, por outras palavras investimento em organização, gestão e ativos sociais. (Laundon & Laundon, 2012)

2.3 Principais Tipos de Sistemas de Informação

Existem diversos tipos de sistemas de informação que oferecem suporte a empresas com diferentes interesses, especialidades e em vários níveis da organização. Tipicamente as empresas tem sistemas que suportam as principais funções do negócio, vendas e *marketing*, manufatura e produção, contabilidade e finanças e recursos humanos. Sistemas que funcionam de forma independente de outros têm se tornado obsoletos pois não permitem a fácil partilha e distribuição da informação entre várias funções do negócio, muitos têm sido substituídos por

sistemas multifuncionais em larga escala que integram várias atividades de várias áreas da organização. Tipicamente uma organização tem diferentes sistemas para os principais grupos de tomada de decisões, isto é, gestão operacional, gestão média e gestão de topo, estes sistemas incluem sistema de processamento de transações, *TPS*, sistema de gestão de informação, *MIS*, sistemas de apoio à decisão, *DSS*, e sistemas de apoio executivo, *ESS*, e podem ser descritos como sistemas de *business intelligence*. *Business intelligence* é um termo contemporâneo para ferramentas de dados e *software* cujo objetivo é organizar, analisar e partilhar o acesso aos dados para ajudar os gestores e trabalhadores a tomar decisões na posse de mais informação. (Laundon & Laundon, 2012)

2.3.1 Sistemas de processamento de transações

Os sistemas de processamento de transações, também conhecidos por *TPS*, *Transaction Processing Systems*, são os sistemas mais utilizados nos sistemas de informação, e são todos aqueles cuja função principal é o registo e arquivo de dados recolhidos na organização. (Oz, 2009) Os *TPS* providenciam e rastreiam as atividades elementares e as transações da organização, como vendas, receitas, pagamentos de trabalhadores, depósitos de dinheiro ou créditos realizados, bem como o fluxo material que acontece nas fábricas. Podem ser descritos como sistemas computadorizados que mantêm e registam a rotina de transações da organização. (Stair & Reynolds, 2016)

2.3.2 Sistemas de gestão de informação

Os sistemas de gestão de informação, também conhecidos por *MIS*, *Management Information Systems*, para além de serem definidos como o estudo dos sistemas de informação, são também definidos como sendo uma categoria de sistemas de informação que apoia a gestão média de uma organização, este tipo de sistemas ajuda na monitorização, no controlo, nas tomadas de decisão e em atividades administrativas através de relatórios sobre a performance corrente da organização com base em informações passadas regularmente pelos sistemas de processamento de transações, atualmente estes relatórios são feitos *online*. (Laundon & Laundon, 2012) (Stair & Reynolds, 2016)

2.3.3 Sistemas de Apoio à Decisão

Os sistemas de apoio à decisão, também conhecidos por *DSS*, *Decision Support Systems*, em contraste com os sistemas de gestão de informação apoiam mais as tomadas de decisão que não fazem parte da rotina, através de vários modelos de análise de informação, ou,

na extração de informação útil a partir de largas quantidades de dados. Focam-se em problemas que são únicos e que mudam rapidamente, pelo que, a solução dos problemas e os procedimentos a seguir não podem ser previamente definidos. Os sistemas de apoio à decisão utilizam informação que tem origem nos sistemas de processamento de transações e sistemas de gestão de informação, e ainda informação de fontes externas como o preço dos *stocks* ou preços dos competidores. (Laundon & Laundon, 2012) Como exemplo destes sistemas, a empresa *Subway* utiliza os *DSS* para avaliar iniciativas de implementação de vários tipos de promoções nas ofertas de refeições, assim, prevê se as iniciativas trazem proveito ou não quanto a receitas, lucros e participação no mercado. (Stair & Reynolds, 2016)

2.3.4 Sistemas de apoio executivo

Os sistemas de apoio executivo, *ESS*, *Executive Support System*, auxiliam a gestão sénior nas tomadas de decisões associadas a questões que saem fora da rotina, que requerem o julgamento e avaliação pois não fazem parte dos procedimentos acordados. Estes sistemas apresentam gráficos e dados transformados para facilitar a utilização por parte da gestão sénior, e muitas vezes são colocados em portais que são utilizados a partir da *web* com interfaces personalizadas por tipo de negócio. As informações de um *ESS* são sobre eventos externos, como as novas leis tributárias ou concorrentes, mas também informações que vem dos sistemas de informação e dos sistemas de apoio à decisão, e que são filtradas e comprimidas para serem dispostas pela sua importância. (Laundon & Laundon, 2012)

2.4 Principais aplicações empresariais

Ter tantos tipos de sistemas numa organização torna-se um desafio e uma das soluções para a melhor gestão dos vários tipos de sistemas é a implementação de aplicações empresariais, *enterprise application*. Aplicações empresariais são sistemas que ajudam a organização a tornar-se mais flexível e produtiva através da coordenação dos processos de negócio de perto e integrando várias áreas e grupos de processos, isto é, estes sistemas oferecem a possibilidade de integrar toda a informação importante de uma empresa num único sistema focando-se em gestão eficiente de recursos e no serviço ao cliente. Existem 4 grandes aplicações empresariais: sistemas de planeamento de recursos, *ERP*, sistemas de gestão da cadeia de abastecimento, *SCM*, sistemas de gestão da relação com o cliente, *SCM*, e sistemas de gestão de conhecimento, *KMS*. (Laundon & Laundon, 2012)

Processos de negócio são conjuntos de atividades logicamente relacionadas que definem como tarefas específicas da organização são executadas e representam o único modo para que uma organização possa coordenar trabalho, informação e conhecimento. (Laundon & Laundon, 2012)

2.4.1 Enterprise Resource Planning

Os sistemas *Enterprise Resource Planning*, *ERP*, tiveram origem na evolução dos sistemas *MRP*, *Material Resource Planning*. Os sistemas *MRP* tinham como objetivo gerir *stocks* através da procura atual e nas encomendas efetuadas, usavam informações como a lista de componentes de um produto, também conhecido por *BOM*, *bill of materials*, utilizavam dados de *stocks* e a calendarização das produções para controlar os requisitos de materiais necessários para produção *on-time*, assim, eram reduzidos custos e tempos de produção pela melhoria na coordenação. A tendência direciona-se para uma produção sem atrasos procurando assim a eficiência do processo produtivo. Nos anos 80 houve uma mudança e o conceito passou a integrar outras áreas de negócio como o planeamento de todos os recursos, planos de finanças, vendas, planos de produção e de capacidade. Mais tarde surgiu a necessidade de integrar processos de logística, *procurement* e contabilidade e finanças para a máxima eficiência, e assim surge o conceito de *ERP*. (Kale, 2016)

Em suma, os sistemas *ERP* são *softwares* que, em apenas uma aplicação, integram processos da organização nas áreas de manufatura e produção, contabilidade e finanças, *marketing* e vendas e recursos humanos, assim, a informação que antes era fragmentada em vários sistemas está agora num repositório único que pode ser usado por diferentes tipos de utilizadores com diferentes funções. (Laundon & Laundon, 2012) Um sistema *ERP* consiste em múltiplos módulos de *software* integrados que partilham dados em comum, uma vez partilhado um conjunto de dados, este é arquivado num repositório, e fica disponível após sincronização para todas as áreas da empresa, assim, a informação sobre os processos da empresa é sempre apresentada de forma consistente e é atualizada para todos ao mesmo tempo, isto é, os sistemas *ERP* apresentam a mais atualizada, correta, consistente e completa informação sobre a empresa. (Kale, 2016)

Os principais fornecedores de *software* são:

- O *ShopTech Software - E2 Shop System* é um *software* de gestão líder na indústria, que permite o total controlo de fábricas através de uma única aplicação. Entre as principais funcionalidades estão gestão financeira e contabilidade, faturação, controlo de *stock* de materiais e lista de componentes dos produtos, gestão de recursos humanos, gestão de vendas, gestão de armazém, compras e gestão da cadeia de abastecimento.

- *Intacct* é um *software* de contabilidade financeira baseado nos serviços *web* e visa servir uma ampla variedade de indústrias. Visa construir o crescimento das empresas de inovação ao trazer mais automação e flexibilidade às mesmas para melhorar a eficiência das unidades.

- O sistema *ERP SAP* é também um *software* líder de mercado que visa apoiar as empresas na gestão de processos e recursos. Tem como objetivo aumentar a competitividade

com processos integrados, flexíveis e rápidos ajudando assim à redução do tempo de desenvolvimento dos produtos.

2.4.2 Supply Chain Management

Os sistemas *SCM*, *Supply Chain Management Systems*, têm como função o auxílio na gestão de relações com os fornecedores, ajudando fornecedores, empresas, distribuidores e organizações de logística a partilhar informações de encomendas, produção, níveis de *stocks* e entrega de produtos ou serviços. (Laundon & Laundon, 2012) Os *SCM* podem ser definidos como a gestão de processos intra e inter organizacionais com o objetivo de satisfazer as necessidades do cliente, isto é, colocar o produto à disposição do cliente no tempo desejado, com a qualidade desejada e com o menor custo associado, incluindo diferentes empresas neste processo como fornecedores de matéria prima, produção, distribuidores, retalho e consumidores. (Kale, 2016) Estes sistemas aumentam a rentabilidade das empresas permitindo a redução de custos de movimentação e produção de produtos, e, por habilitam os gestores com informação para uma melhor tomada de decisão acerca da organização, calendarização, produção e distribuição. O principal objetivo é ter o produto certo, na quantidade certa, com a qualidade desejada, no local desejado no menor tempo possível e com o menor custo associado. (Laundon & Laundon, 2012)

As empresas reconhecem a importância dos *SCM* devido ao reconhecimento que as suas próprias capacidades de inovação e vantagem competitiva dependem também das partes externas e não somente das internas, assim, a pesquisa e a procura de novos recursos com novas competências passa a ter um papel destacado na estratégia de produto e processos. (Kale, 2016) Rever os canais de fornecedores é também uma das estratégias para redução de custos e melhoria de processos, em termos de tecnologia, tempo ou qualidade de produto. Sistemas *SCM* permitem uma cadeia de abastecimento ágil e flexível que se ajusta e reconfigura proactivamente aos acontecimentos do mercado sem comprometer o fim último, a entrega do produto ao cliente. (Kale, 2016)

Os principais fornecedores são:

- O sistema *SCM SAP* permite melhorar o serviço ao cliente com as atuais cadeiras de abastecimento cada vez mais complexas, o *software* permite desde o planeamento da procura até à gestão de *stocks* com informações detalhadas em tempo real.

- A *Oracle* é uma empresa que oferece *software SCM*, este tem como objetivo fornecer os recursos necessários às empresas para modernizarem os processos ao nível da procura, da oferta e do produto.

2.4.3 Customer Relationship Management

Os sistemas *CRM, Customer Relationship Management Systems*, são usados para auxiliar as organizações a gerir as relações com os clientes, providenciando informações que permitem a coordenação de todos os processos de negócio que interagem com o cliente como vendas, *marketing* e serviços para aumentar receitas, satisfação do cliente e fidelidade, assim, a informação deste tipo de sistemas ajuda na identificação, na atração e na retenção de clientes mais rentáveis, (*Laundon & Laundon, 2012*) bem como a recolher dados sobre os mesmos, facilitando o contacto e a educação dos mesmos em relação a hábitos de consumo. Estes sistemas usam informação diversa como dados de vendas, questionários, *e-mails* e hábitos de consulta de *browsers* da *internet* para compreender perfis de clientes. (*Stair & Reynolds, 2008*)

A gestão de relações com o cliente é uma abordagem holística que identifica, atrai e retém clientes e que visa diminuir a distância entre a organização e os seus clientes. Todas as atividades devem ter valor acrescentado para o cliente para que este tenha motivação para pagar para usufruir do produto, isto implica focar todas as estratégias, planos e ações no cliente ao invés de no produto ou serviço como tradicionalmente. Os principais pontos na estratégia de um *CRM* é atrair novos clientes continuamente; entender o que o cliente deseja e gerir a lealdade do mesmo; reter os clientes que geram lucros e eliminar de forma progressiva os que não; estabelecer relações de longo prazo com os clientes e conseguir o aumento das vendas. (*Kale, 2016*)

Os principais fornecedores são:

- O *software CRM Oracle* oferece às empresas capacidades mais amplas para impulsionar as vendas, *marketing*, fidelidade e melhorar o serviço ao cliente, através de análises históricas e em tempo real.

- O *software SAP CRM* reúne numa só aplicação vendas, serviços e *marketing* para oferecer uma solução completa de compromisso com o cliente, monitorizando as suas necessidades e a relação criada.

2.4.4 Knowledge Management

Os sistemas *KMS, Knowledge Management Systems*, permitem às organizações uma melhor gestão de processos com o objetivo de capturar e aplicar os conhecimentos, estes sistemas recolhem todo o conhecimento e experiência relevante de uma empresa e permitem a sua disponibilidade para onde e para quando for necessário melhorar processos e decisões de gestão. (*Laundon & Laundon, 2012*)

Os principais fornecedores são:

- *Freshdesk* é uma plataforma que auxilia as empresas no suporte ao cliente, esta aplicação possibilita e facilita a comunicação por múltiplos canais e com diversos clientes. Os principais focos são a conceção de uma base de conhecimento através da elaboração de artigos para partilha, permitindo o acesso a informações para os problemas mais comuns. O

acesso ao conhecimento pode ser controlado estando alguns artigos disponíveis para a empresa e para os clientes.

- *Confluence* é uma plataforma que permite criar, partilhar e discutir documentos entre elementos de equipa numa só aplicação, permitindo o controlo de acessos a determinados membros e o controlo de versões dos documentos. É um repositório que permite a partilha de conhecimentos para auxiliar em varias questões, criando lógica e consistência na forma como gere o conhecimento.

2.4.5 Product Lifecycle Management

Num ambiente industrial em constante mudança, com o aumento de competidores no mercado e com clientes mais desafiantes, para manter vantagem competitiva as organizações têm que desenvolver agilidade para conhecer as necessidades do cliente e capacitar os seus produtos com características que satisfaçam tais necessidades. Para isso, devem adotar abordagens que facilitem o trabalho colaborativo e a melhoria e desenvolvimento do produto. Os sistemas *PLM*, *Product Lifecycle Management*, fazem parte dessas abordagens. Os sistemas *PLM* auxiliam na gestão da informação relacionada com o produto, arquivando e gerindo de acordo com as ferramentas de trabalho, por exemplo, ferramentas de projeto *CAD* ou *CAM*. Também permitem a gestão dos processos de desenho do produto que consistem em análises funcionais, gestão da configuração e gestão da mudança associados ao produto durante todo o ciclo de vida, incluindo todas as fases de *design*, industrialização, produção, entrega, uso e fim de vida. *PLM* é um conceito holístico que inclui ficheiros, documentos, *BOM*, análises de resultados, testes, especificações, informação ambiental, *standards* de qualidade, requisitos de engenharia, requisitos/pedidos de mudança, processos de produção, dados de performance do produto e informação de fornecedores, além de ser um repositório, é também capacitado para a realização de processos como fluxos de trabalho automáticos, gestão de programas, controlo de projetos e automatização de operações. Estes sistemas trabalham não só mas também através da *web*, o que permite às empresas estar sempre ligadas independentemente das localizações geográficas de trabalhadores, clientes ou fornecedores. (*Kale*, 2016)

Os principais fornecedores são:

- *Arena Solutions* - *Arena PLM* é a solução baseada em *cloud* que permite a redução de custos e do tempo de desenvolvimento do produto e a melhoria da qualidade através de uma aplicação que gere o ciclo de vida de um produto. Inclui características como gestão de componentes, gestão documental, gestão da mudança, colaboração de equipas, gestão de projetos, gestão da qualidade, gestão de formação, análises de produto e de procura.

- *Inflectra* – *SpiraTeam* é uma solução concebida para ajuda na gestão do ciclo de vida de um produto, desde a gestão de requisitos, lançamentos, testes e simulações, projeto ou problemas existentes, permitindo a sincronização e controlo de todo o ciclo de desenvolvimento.

3. Gestão de dados do produto

O presente capítulo tem como principal objetivo apresentar o conceito de sistemas de gestão de dados do produto, também designados *PDM, Product Data Management*.

3.1 Contexto

Os sistemas *PLM, Product Life Management*, são ferramentas essenciais para responder aos novos desafios exigidos pela concorrência global de diminuir o tempo de desenvolvimento dos produtos. Novos e melhores produtos devem ser mais rapidamente introduzidos nos mercados, com margens de lucro mais altas, menos mão de obra e com ciclos de vida mais controlados. O maior paradigma tradicionalmente observado na gestão do ciclo de vida era departamental, isto é, cada departamento produzia de acordo com o seu tipo de função, com o tempo, as incompatibilidades iam surgindo evidenciando as fronteiras entre os mesmos, como trabalho em versões incorretas de produtos, informações não partilhadas ou atualizadas, atividades duplicadas de trabalho, correções sobrepostas, entre outras. Esta questão surge devido à inevitável produção de grandes volumes e variedade de dados e de informação que são necessários durante o ciclo de vida do produto. As fronteiras entre departamentos prejudicam nas receitas do produto pelos seus custos incrementados, prejudicando então a posição competitiva do produto nos mercados. (Kale, 2016)

Assim, os sistemas *PLM* surgem como solução e são definidos como uma visão holística dos processos de negócios que integram todas as áreas afetadas pelo ciclo de vida de um produto, integrando clientes, fornecedores, equipas de *marketing*, vendas, serviços, *design* de engenharia e produção, partilhando informação e conhecimento sobre a forma de comunicação, planeamento, desenhos, diagramas, fotografias, vídeos, *clips* de áudio e outros documentos que não são tradicionalmente arquivados nas bases de dados. Os sistemas *PLM* são usados por todos os tipos de empresa independentemente do seu tamanho assim podemos observar a sua utilização em pequenas e médias empresa até às grandes multinacionais. (Stark, 2015) Os sistemas *PDM, Product Data Management*, são uma das ferramentas associadas ao *PLM* que pode funcionar independentemente. (Kale, 2016)

A engenharia é uma das áreas onde são utilizadas ferramentas computacionais, nomeadamente sistemas de desenho auxiliado por computador, estas ferramentas podem gerar milhares de desenhos de peças e informações relacionadas com estas para cada projeto. Estas informações produzidas podem ser especificações do produto, simulações, relatórios de análises e testes, informações de manufatura entre outras informações relevantes no ciclo de vida. Os dados do produto são o que o definem, descrevem e que representam o *know-how* coletivo, incluindo o *design*, processo ou matéria prima, como tal, são um recurso importante e estratégico que deve ser gerido e utilizado com a maior eficiência possível, devem estar disponíveis sempre que necessário, onde for necessário, para quem necessita, durante todo o ciclo de vida. Os

dados podem ter vários propósitos, descrever as características do produto, partes do produto, lista de componentes, procedimento de produção, legislação ou procedimento de embalagem e armazenagem. Organizar e manter os dados é um dos grandes desafios das empresas. Com a complexidade crescente dos produtos e com os níveis de dados gerados sobre os mesmos, perder o controlo sobre estes é fácil, e, pode ter consequências bastantes sérias para a organização, como o atraso da entrada do produto no mercado, como exceder os custos *target* e o preço do produto aumentar, ou até mesmo não cumprimento de legislações e por em causa o uso do produto ou a segurança dos consumidores. (Stark 2015) Também a partilha de informação entre departamentos se tornou necessária para uma abordagem colaborativa e nesse caso a questão da sincronização de documentos tornou-se essencial para reduzir ou eliminar versões erradas e retrabalho. Nos atuais mercados competitivos onde as reduções de tempo de desenvolvimento do produto e dos custos de um novo conceito de produto são preocupações elevadas, as informações necessitam de ser partilhadas e disponibilizadas a toda a empresa e entre empresas parceiras, fornecedores e clientes. (CIMdata, 1997 citado por QA Siddiqui, ND Burns & CJ Backhouse, 2004)

Os sistemas *PDM* surgiram durante a década de 1980 para controlar e gerir informações sobre o produto durante o seu ciclo de vida. Recentes desenvolvimentos dos sistemas *PDM* são orientados para soluções baseadas em serviços *web* que suportem todo o ciclo de vida do produto. (Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004)

Para Dalqvist, 2001, *PDM* é a disciplina que controla e gere a informação relativa à evolução do desenho do produto e restantes atividades de desenvolvimento, tem tido como foco o desenho mecânico, classificação de componentes, controlo de revisões, fluxos de trabalho, processos de aprovação e configuração de produto e componentes.

Para Zeeshan em 2010, o *PDM*, também chamado de *EDM, Engineering Data Management*, melhora a gestão e o controlo de dados de engenharia, atividades e alterações relacionadas com a conceção e fabrico do produto. É um sistema baseado em recursos informáticos, computadores e sistemas *web*, que mantém a organização de dados para aumentar a qualidade dos produtos em fases de desenvolvimentos, manutenção e processos seguintes, permite a gestão de fluxos de trabalho, gestão da mudança, gestão da estrutura do produto, gestão de projetos, controlo de acessos e segurança. O *PDM*, é uma ferramenta para auxiliar os utilizadores a gerir dados e processos de desenvolvimento do produto. Mantém o controlo dos dados e informações necessário ao *design*, manufatura e construção, suporte e manutenção. (Zeeshan, 2010)

Segundo Crnkovic, Dahlkvist & Persson em 2001, o *PDM* é uma disciplina focada no *design* e controlo da evolução do *design* do produto que faz a gestão de documentos e da estrutura do produto. A estrutura de um produto identifica as partes constituintes de um produto

durante o ciclo de vida envolvendo processos de suporte como desenvolvimento, manufatura, *marketing* e vendas, a maioria da informação é criada na parte de desenvolvimento do *design*.

Segundo *Mesihovic & Malmqvist* em 2000, os sistemas *PDM* são ferramentas computacionais que possibilitam às empresas o desenvolvimento do produto num curto espaço de tempo e assim tornar as vendas e entregas mais rápidas.

Segundo o *site Siemens*, o *PDM* é um *software* que faz a gestão de dados do produto e da informação relativa aos processos num único sistema centralizado. Estes dados incluem dados *CAD*, modelos, informação de componentes, instruções de manufatura, requisitos, notas e documentos. Um sistema *PDM* ideal deve ser acessível para múltiplas equipas da organização e corresponder às necessidades específicas do negócio.

Os sistemas *PDM* mantêm o controlo de massas de dados e informação utilizados para o desenho, manufatura, entrega e manutenção dos produtos em todo o seu ciclo de vida. Estes sistemas garantem que a informação certa está disponível, para a pessoa certa no tempo e formato certo. Também permitem a modelação de processos usados na gestão de dados. Hoje em dia os desenhadores, engenheiros e administradores são os utilizadores mais frequentes dos sistemas *PDM*. (*Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004*)

Um dos pontos chave nos sistemas *PDM* é servir de ponto de reunião de diferentes sistemas, pessoas e informações que são necessários para processos de desenvolvimento. (*Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004*)

3.2 Blocos de funções

A funcionalidade principal dos sistemas *PDM* é providenciar os utilizadores com dados e informações num servidor único e manter a validade dos mesmos apesar destes estarem a ser atualizados continuamente, bem como, controlar os utilizadores que criam e modificam esses dados e informações. Com o tempo as funcionalidades expandiram-se para adicionar a gestão da mudança, gestão de fluxos de trabalho e gestão de projetos. (*Silva, 2011*)

As funcionalidades dos sistemas *PDM* podem ser classificadas em funcionalidades de utilizador e de utilidade. (*Yeh & You, 2002*) (*Cimdata, 1997 citado por Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004*)

As funcionalidades dos utilizadores fornecem acesso ao sistema e permitem a execução das principais atividades relacionadas com os processos de desenvolvimento. As

funcionalidades de utilizador são: (Yeh & You, 2002) (Dalqvist, 2001) (Crnkovic, Dahlkvist & Svensson, 2001)

- Gestão da configuração
- Gestão do cofre de dados e gestão documental
- Gestão de fluxo de trabalho
- Gestão de processos
- Gestão da estrutura do produto e definição partes e relações
- Identificação do produto
- Gestão da mudança
- Classificação documental
- Gestão de partes
- Gestão de projetos e programas
- Gestão da eficiência
- Gestão de revisões e arquivo de histórico

As funcionalidades de utilidade fornecem interfaces entre diferentes ambientes de operação: (Yeh & You, 2002) (Dalqvist, 2001)

- Comunicação
- Notificação
- Transporte de dados e metadados
- Serviço de imagem
- Interface de administração
- *Vault* de dados e metadados
- Controlo de acesso, arquivo, segurança, recuperação e gestão do arquivo de dados
- Sistema de autenticação de utilizadores
- Controlo das modificações por sistemas de *check-in/check-out*
- Arquivo de metadados
- Trabalho em rede e trabalho colaborativo
- Módulos de interfaces para apoiar a atividade do utilizador com pesquisa, menus e relatórios
- Pesquisa de dados

Nos subcapítulos seguintes serão expostas detalhada e individualmente os blocos de funcionalidades disponíveis em sistemas *PDM*.

3.2.1 Vault de dados, disponibilidade e acessibilidade

Esta funcionalidade consiste numa localização central que permite o arquivo de todos os tipos de dados e informações num servidor único que está seguro pelo controlo de acessos ao

sistema. (CIMdata, 1997 citado por QA Siddiqui, ND Burns & CJ Backhouse, 2004) Através da utilização do *vault* os documentos passam a estar sempre disponíveis e acessíveis para os utilizadores, independentemente da localização geográfica, e é possível diminuir a barreira entre departamentos integrando-os numa só plataforma permitindo a troca de informação e conhecimento.

Existem dois tipos de dados que são arquivados no *vault* (Crnkovic, Askind & Dahlqvist, 2003):

- Dados do produto que são gerados pelas aplicações como especificações, modelos CAD, modelos CAE ou outros tipos de informação.
- Metadados, que descrevem as diferentes propriedades dos dados do produto, como autor, estado de aprovação, nome do documento ou a numeração.

Os utilizadores têm acesso ao *vault* através de um procedimento de autenticação único, este procedimento de autenticação permite o controlo de acessos, o controlo de modificações nos documentos e o rastreio de atividade. (Bunchal, 2011)

Para editar documentos os utilizadores têm que ter acessos aos mesmos, permissões de edição e têm que proceder ao seu *check-out*, durante o período de tempo que o fazem o documento está arquivado num espaço físico pessoal do computador do utilizador e, só quando o utilizador faz respetivo *check-in* é que o novo documento modificado volta a estar disponível na base de dados do *vault*. (Crnkovic, Askind & Dahlqvist, 2003)

3.2.2 Gestão de documentos e gestão da mudança

O propósito da gestão de documentos é facilitar o processo de partilha ao longo da organização e manter a integridade dos mesmos. (Dahlqvist 2001) A gestão documental permite a definição de partes e classificação de documentos através de relações entre ficheiros e de atribuição de valores a atributos que caracterizam cada um dos ficheiros, tornando-os únicos. (Dahlqvist 2001) Esta funcionalidade é particularmente útil quando existe montagem de produtos com múltiplas partes e onde essas partes poderão ser reutilizadas de produto para produto. (Bunchal 2011) Com foco na gestão documental o *PDM* permite também a conceção de procedimentos de aprovação de desenhos que passam por vários estados através de fluxos de trabalho automáticos previamente desenhados de acordo com as necessidades. (Dahlqvist 2001)

O processo de controlo de mudanças e alterações é feito com base na funcionalidade de *check-in* e *check-out*, que através da autenticação de utilizadores permite o controlo de acessos e permissões que podem ser associados à gestão das rotinas de fluxos de trabalho. (Dahlqvist 2001) O sistema permite controlar versões e revisões sendo os atributos relacionados com estes dois conceitos atualizados sempre que ocorrem determinadas operações, como

exemplo o estado de 'à espera de aprovação', 'aprovado' e ou 'rejeitado'. (Stark, 2007) A gestão da mudança tem como base regras bem definidas para controlar o trabalho e garantir que nenhuma ação é feita sem autorização, que é feita pela pessoa certa e no momento certo. (Dalqvist 2001)

3.2.3 Integração: Modelos 2D/3D/Serviços de imagem e texto

O PDM integra vários tipos de ficheiros desde editores de texto como *Microsoft Office* que permitem o *check-in* e *check-out* de documentos, como *softwares* de desenho como o *Solidworks*. Os sistemas PDM conseguem arquivar imagens e têm programas anexos para a pré-visualização de ficheiros como *PDFs* e modelos 3D. (Dalqvist 2001) O serviço de pré-visualizações automáticas é realizado em formatos neutros para permitir que toda a empresa aceda à informação em qualquer computador, por exemplo a visualização de geometrias CAD. (Bunchal 2011). Os sistemas PDM podem ser utilizados ao longo dos níveis de uma empresa desde o diretor até aos chefes de operação e desenhadores CAD, pelo seu conceito de centralização e integração.

3.2.4 Engenharia simultânea

Uma das características dos sistemas PDM é servir de ponto de reunião de diferentes sistemas, pessoas e informação utilizada no processo de desenvolvimento de um produto. Os sistemas PDM podem integrar informação de múltiplas bases de dados e informações de sistemas empresariais localizados em locais geograficamente diferentes. (Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004)

Um conceito muito presente nos sistemas PDM é o conceito de colaboração. (Dalqvist 2001) Este termo sublinha a importância de todos os envolvidos no projeto, trabalhadores da empresa, clientes ou fornecedores terem uma visão clara do que é a missão e a estratégia do negócio para obter sucesso na sua realização colaborativa. (Dalqvist 2001) Esta capacidade de colaboração só é possível com uma atualização contínua dos ficheiros e pelos sistemas de *check-in/check-out* que garantem o controlo, segurança e consistência dos dados, (Dalqvist 2001) bem como através do acesso à internet. (Bunchal 2011) A disponibilidade contínua da informação ao longo das fases do ciclo de vida do produto é fundamental para a melhoria do processo de desenvolvimento. (Hameri e Mika, 2000)

3.2.5 Web

Para fornecer um contínuo acesso e sincronização de documentos aos utilizadores, em locais geograficamente diferentes, em tempo real, é crítico e necessário o acesso à internet. (Zeeshan, 2010) A introdução do cliente requer também esta funcionalidade visto que o seu acesso será feito via aplicação *web*.

3.2.6 Gestão da estrutura e classificação do produto

Este módulo define relações de partes e a lista de materiais entre os objetos ao longo do ciclo de vida. A definição do produto pode consistir em atributos de engenharia, ligações entre partes como documentos de modelos de *CAD*, partes e montagens, lista de materiais ou documentos técnicos. (Yeh & You, 2002) A estrutura do produto é a divisão por partes em hierarquia das montagens e componentes de cada produto. Uma montagem consiste em unir um conjunto de outras montagens ou componentes do produto, um componente/parte é o nível mais baixo de uma estrutura. A relação entre cada componente é introduzida através de ligações entre as suas superfícies. Estas relações facilitam o controlo da configuração do produto, permitem a classificação e reutilização de partes e permite o desenvolvimento mais eficiente de variantes do produto. (Dalqvist 2001) É possível também a manutenção de revisões num histórico de informações sobre todas as mudanças ocorridas no documento com a descrição do utilizador autor das mesmas. (Bunchal 2011)

3.2.7 Classificação de partes

Este módulo permite que todos os objetos que estão no *PDM* sejam descritos por um conjunto de atributos aos quais são atribuídos valores dependendo do tipo de ficheiro que representam. Permite que partes similares ou *standard* sejam classificadas e agrupadas por atributos em comum, o que torna mais eficiente o processo de pesquisa para reutilização de componentes. (Dalqvist 2001)

Reutilização de partes *standard* incrementa melhorias não só no tempo de desenvolvimento, mas também em custos e tempo de fabricação e nos níveis de *stock* necessários. (Crnkovic, Askind & Dahlqvist, 2003)

3.2.8 Sistema Check-in / Check-out

O sistema de *check-in/check-out* permite o controlo da atualização e modificação de ficheiros por um único utilizador de cada vez, isto é, para fazer alterações num dado ficheiro o utilizador tem que realizar o *check-out* do mesmo e, quando o faz, o ficheiro fica num estado privado e inacessível para o *check-out* de outro utilizador. Esta condição previne o trabalho em simultâneo na mesma versão. Quando o utilizador acaba a sua tarefa deve fazer o *check-in* e nesse momento o ficheiro é atualizado no servidor e passa a estar disponível para visualização dos restantes utilizadores com permissão para tal. (Dalqvist 2001)

3.2.9 Versões, Revisões e histórico

O conceito de revisão é utilizado para cada modificação feita a cada *Check-In* do ficheiro, o conceito de versão é utilizado para cada modificação do ficheiro após ter percorrido o fluxo de aprovações. As versões são usadas para manter as mudanças do documento controladas. A política de versões define quando uma nova versão é criada. Um documento que já foi aprovado não deve voltar ao estado inicial sem ter uma nova versão. (Hameri & Mika, 2000) Os utilizadores trabalham sempre nas versões mais recentes apesar de no mesmo ficheiro estar presente o histórico de todas as outras versões. (Dalqvist 2001) Este conceito reduz a probabilidade de um utilizador trabalhar em versões erradas. (Zeeshan, 2010) Quando um utilizador faz o *check-out* de um ficheiro, essa versão é automaticamente bloqueada para prevenir outros utilizadores de trabalharem em paralelo sobre a mesma versão, apenas quando o documento é inserido de novo através do *check-in* é que este fica disponível para outros utilizadores o modificarem. (Crnkovic, Askind & Dahlqvist, 2003)

As mudanças de engenharia são frequentemente consideradas como um símbolo de trabalho ineficiente, mas são um processo necessário e deve ser gerido eficientemente. A disciplina nos processos e o uso de procedimentos de revisões são necessários para garantir a qualidade do produto. (Bryan & Sackett 1997) O ciclo do produto é mantido num histórico e pode ser recuperado. (Cimdata, 1997 citado por Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004)

3.2.10 Gestão de grupos de utilizadores

O ciclo de vida do produto envolve muitas tarefas, atividades, funções e muitos utilizadores. (Dalqvist 2001) Os utilizadores são autenticados e é-lhes fornecida uma palavra-passe individual para aceder ao sistema, assim, não só se rastreia as ações dos mesmos como se mantém o *vault* de dados em segurança dos elementos externos ao sistema. Os utilizadores devem ser agrupados por funções e por tarefas a executar e, posteriormente, devem ser concedidas as permissões em termos de ações/tarefas e em termos de acesso a pastas/ficheiros. As permissões podem também ser atribuídas por estado do ciclo de vida. (Lombard, 2009)

3.2.11 Segurança, gestão de acessos e permissões

Uma das funcionalidades fundamentais do sistema *PDM* muito importante nos dias de hoje devido à globalização, onde um tipo de informação pode facilmente correr o mundo e onde os danos do seu uso inapropriados são imprevisíveis, é o controlo e a segurança da informação. Os acessos e permissões podem ser atribuídos de acordo com variadas categorias: por utilizador, onde um utilizador é gerido individualmente; por grupo, onde são geridos de igual forma um grupo de utilizadores; por função, que associa privilégios ao tipo de atividade; e por processos. (Ferrari, 2010) Os sistemas *PDM* para obterem segurança no acesso ao *vault* utilizam um *user ID* para identificar cada utilizador do sistema e este processo de identificação é utilizado para estabelecer grupos de trabalho com níveis de responsabilidade e políticas de acesso, assim

como auxiliam na comunicação ao nível das notificações enviadas. (Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004)

De segurança também se fala quando se utiliza a funcionalidade de *check-in/check-out* para manter a integridade e segurança dos ficheiros garantindo sempre o uso da versão mais recente e reduzindo o trabalho duplicado.

3.2.12 Fluxos de trabalho

Fluxos de trabalho são conjuntos de atividades interligadas que são frequentemente realizadas para atingir determinado objetivo. Com a aplicação *PDM* é possível fazer a sua automatização, como exemplo, podem ser programados fluxos para gerar documentos, ou para processos de aprovação ou alteração de documentos. A automatização destes procedimentos leva à sua consistência pelas regras e ações impostas tornando assim o progresso mais fácil e sobre controlo, garantindo assim que as atividades são realizadas. (Stark, 2005)

Um fluxo de trabalho permite a uma empresa automatizar procedimentos em que as informações percorrem um fluxo entre participantes durante o ciclo de vida de um produto. Um fluxo de trabalho consiste numa lista de processos que são desenhados de acordo com os procedimentos da organização de modo a que os utilizadores interajam e recebam informação segundo regras pré-definidas de modo a que tenham recursos necessário para alcançar os objetivos da sua atividade. Um processo é definido como uma atividade ou um grupo de atividades que são executadas em ciclo repetidamente. Para um fluxo funcionar é necessário determinar a relação entre processos, os *inputs* e *outputs*, tarefas a realizar e utilizadores com acesso a esse tipo de tarefa ou tipo de documento. (Cimdata, 1997 citado por Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004) Criar e gerir um fluxo de trabalho é uma parte crítica da definição do produto durante o seu ciclo de vida pois garante que a informação certa está disponível para os utilizadores que dele necessitam no tempo apropriado. (Crnkovic, Askland & Dahlqvist, 2003)

A funcionalidade de fluxos de trabalho automáticos oferece benefícios operacionais como a eficiência dos recursos e o aumento da produtividade, assim como oferece benefícios estratégicos como melhoria da interação com o cliente tornando a relação de parceria mais forte, fazendo assim a retenção de clientes. (Cimdata, 1997 citado por Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004). Um fluxo de trabalho permite à equipa interna e ao cliente participar no ciclo de vida do produto. (Site: Siemens PLM software)

Atualmente os fluxos de trabalho são muitas vezes de revisão de trabalho, que devido à crescente complexidade do produto e a crescente competitividade dos mercados, se tornou uma atividade com importância, cujo objetivo é minimizar as incertezas associadas ao produto lançado no mercado. (Bowen, Clark, Holloway & Wheelwright 1994) Os fluxos de trabalho permitem automatizar muitos processos envolvidos na conceção e fabricação de novos produtos, permitindo que sejam realizados com maior velocidade e precisão. (QA Siddiqui, ND Burns & CJ Backhouse 2004)

O processo de aprovação representa o ciclo de vida do produto e pode ser diferente consoante o tipo de ficheiro ou produto. Há projetos que passam por mais que um ciclo por serem criados outros ficheiros durante o seu ciclo, como é o caso das novas versões. No final de cada etapa é enviada uma notificação aos grupos de utilizadores responsáveis pela tarefa seguinte. (Kovács,1999) O processo de aprovação de documentos é usado para garantir que cada documento passa através de um processo de aprovação formal, pode haver diversos tipos de processo de aprovação dependendo do tipo de documento. (Hameri & Mika, 2000) Através da gestão de utilizadores e acessos os sistemas **PDM** descrevem quem está autorizado para fazer transições particulares nos fluxos de trabalho, isto é, para cada nível do fluxo existem utilizadores responsáveis pelas operações. (Peltonen, Pitkänen & Sulonen, 1995)

3.2.13 Comunicação

O *PDM* permite um conjunto de mensagens automáticas a notificar algum evento através de listas de distribuição, utilizando o *Microsoft Outlook*. (Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004) Desenhadores e outros sabem rapidamente quando um produto está preparado para os próximos procedimentos. (Dahlqvist 2001) Estas notificações são enviadas quando uma tarefa está pendente a aguardar que alguém a cumpra (Sulaiman, 2000), ou quando há uma mudança de estado, por exemplo quando um documento foi aprovado ou rejeitado. (Crnkovic, Askling & Dahlqvist, 2003)

3.2.14 Metadados

Metadados são dados que descrevem objetos reais. (Crnkovic, Dahlqvist & Svensson, 2001) Metadados são dados que descrevem o produto, são tão valiosos quanto o produto em si, e o seu valor torna-se maior conforme o tempo passa. Com a atribuição de metadados cada ficheiro criado é único. (Bryan & Sackeete, 1997) Existem valores para os metadados que são extraídos dos documentos automaticamente pelo *PDM*, ou atualizados, por exemplo o atributo que indica o estado do ficheiro quando este passa a estar aprovado. (Peltonen, Pitkänen & Sulonen, 1995) Os metadados podem ser associados a documentos *CAD*: nome do documento, localização, autor, revisão, data, tipo de ficheiro, referências, onde é usado, nome do projeto entre outros. (Bunchal, 2011)

3.2.15 Pesquisa e relatórios

Os sistemas *PDM* providenciam ao utilizador mecanismos de pesquisa para localizar informação específica baseando-se no conteúdo e propriedades dos objetos localizados no sistema. (Mesihovic, Malmqvist & Pikosz, 2004) A pesquisa é realizada por meio de comparações entre atributos previamente definidos a cada tipo de ficheiro particularmente no ato da sua conceção. (Dahlqvist 2001)

3.2.16 Administração

Uma das características destes *softwares* é que estão preparados para serem moldados e adaptados às necessidades da empresa. (Mesihovic & Malmqvist, 2000) A ferramenta de administração inclui funções como: instalação e manutenção, gestão de utilizadores e tarefas, definição de fluxos de trabalho, sistemas de monitorização de performance, gestão de acessos e permissões, definição de estados de aprovação, configuração de base de dados e internet entre outros. (Crnkovic, Askland & Dahlqvist, 2003)

3.3 Implementação

As normas e as práticas ao nível de gestão documental nas organizações variam muito de empresa para empresa, dependendo de muitos fatores como o tipo de documentos, a dimensão da empresa, os métodos de trabalho, os utilizadores, a presença frequente de equipas de informática, entre outros. Todos estes fatores anteriormente mencionados influenciam na complexidade da implementação de um sistema *PDM* e podem contribuir ou não para o seu sucesso. Um bom trabalho deve iniciar-se antes da implementação, como a revisão de métodos e procedimentos pois a sua melhoria estará na base de uma boa estratégia de sistemas de informação. Assim, antes de implementar qualquer sistema deve ser feita uma revisão do que está a ser feito atualmente, definir processos e métodos e representá-los esquematicamente, o passo seguinte é entender se os processos atuais precisam de melhorias, correções ou alterações, perceber os pontos fracos e estruturar soluções para melhorá-los. Deve também ter-se em consideração a eventual mudança e ajustar os processos de acordo com as compatibilidades da ferramenta a ser utilizada, ainda que de forma equilibrada. (Lombard, 2009)

Quando se inicia um projeto de implementação a primeira atividade a ser feita é refletir sobre a missão, o *PDM* pode ser utilizado para diversos objetivos e com motivações diferentes. (Kovács, 1999) Um bom começo para um projeto de implementação é estudar os processos e hábitos da organização. (Hameri e Mika, 2000).

Um dos pontos-chave sobre a implementação incide sobre questões de por onde começar e o que fazer em primeiro lugar, a implementação do *PDM* é um projeto que exige um grande esforço ao longo de um longo intervalo de tempo, de 18 a 24 meses e por vezes as empresas não disponibilizam o tempo e os recursos necessários ao projeto. (Bryan & Sackett, 1997 citado por QA Siddiqui, ND Burns & CJ Backhouse, 2004) Os benefícios segundo outras fontes podem ser visíveis entre 2 a 5 anos, variando de projeto para projeto. Uma das razões para este período ser extenso é a rigidez apresentada pelas pessoas para adotar os novos procedimentos de trabalho. (Kovács, 1999) Um dos fatores desencorajadores é o grande investimento feito muito cedo e sem resultados visíveis de imediato, por essa razão, é importante

começar pelas áreas com retorno mais significativo e imediato. (Peltonen, Pitkänen & Sulonen, 1995)

Os sistemas *PDM* têm um grande impacto nos hábitos predominantes de trabalhar, a mudança cultural que é causada pode ser motivo de resistência por parte dos utilizadores. (Williams & Cleveland, 1995 citado por Kovács,1999) A equipa do projeto de implementação pode reduzir significativamente o impacto apresentando as tarefas e os novos processos para que se tornem familiares e fáceis de executar pelos utilizadores. (Bachy, Hameri & Mottier 1995).

Assim a abordagem deve começar por introduzir funcionalidades simples e pequenas e gradualmente ir reforçando, até os processos dos novos sistemas se tornarem familiares. A primeira abordagem deve também trazer benefícios imediatos aos utilizadores, a melhoria nos procedimentos operacionais é uma forma de motivação para estes apoiarem a implementação. Isto significa que, primeiro deverão ser instaladas as funções rudimentares dentro da organização, como funções de recuperação de documentos, depois conceitos de ciclos de vida e estados de documentos e finalmente a gestão de versões e estrutura do produto. (Hameri e Mika, 2000)

A implementação de sistemas *PDM* não é uma atividade fácil e tem impacto em muitos processos na empresa, a introdução torna-se um processo longo e difícil pois são sistemas muito complexos e grandes que requerem esforços consideráveis de administração. (Crnkovic, Dahlkvist & Svensson, 2001) Um projeto de implementação envolve a construção da melhor solução para a organização, primeiro o *software* deve ser testado num ambiente de atividades real e depois os utilizadores devem ter formação. Deve sempre haver documentação por escrito sobre como usar o novo *software*, para o auxílio dos utilizadores. (Laudon & Laudon, 2012)

Uma das abordagens menos correta é levar o projeto como se apenas de automatização dos processos se tratasse, se os processos não estão otimizados e não existem melhorias na passagem para o *PDM*, automatizar não pode trazer grandes mudanças na eficiência. Defende-se que a abordagem deve ser primeiro a melhoria e redesenho de processos atuais. (Galliers & Leidner, 2009) O *PDM* também não deve ser visto como um arquivo documental, mas sim como um sistema ativo com interação de distribuição de trabalho e informação. (Kovács,1999)

Uma fase importante é a definição da estrutura da plataforma e a gestão dos acessos. Os grupos de utilizadores devem estar estruturados por funções de trabalho e com os devidos direitos de acesso para restringir ou permitir o acesso ao sistema. Faz também parte da configuração a criação de fluxos de trabalho por onde os documentos irão sofrer vários processos de aprovação. (Kovács,1999)

Como já vimos o sucesso da introdução de um sistema na empresa é uma tarefa complexa que envolve não só tecnologia, mas também envolve pessoas, (Dalqhvist 2001) e o

papel ativo dos utilizadores finais é essencial para melhorar a qualidade de implementação. (Stark 1992 citado por Bachy, Hameri & Mottier 1995) Uma questão importante é realizar atividades preparatórias como: assegurar o apoio da gestão de topo; criar equipas multifuncionais para definir os requisitos e criar a melhor solução; identificar possíveis fornecedores de *softwares PDM*; planear a curto, médio e longo prazo; testar a solução de *software* escolhida e implementar por etapas começando por áreas onde os benefícios aparecem mais rapidamente. (Stark, 1992 citado por Bachy, Hameri & Mottier 1995)

3.4 Benefícios e barreiras

Para uma empresa ter sucesso globalmente deve ser capaz de fornecer a informação certa às pessoas certas na organização, na hora certa, mesmo que essas pessoas estejam localizadas em regiões diferentes. Cada vez mais isto significa que os decisores podem e devem ver o estado de todos os aspetos do negócio em tempo real. (Stair & Reynolds, 2008)

Segundo Dalqvist em 2001, as soluções baseadas em sistemas *PDM* abordam temas como a melhoria do tempo de lançamento no mercado, qualidade do produto, custos de desenvolvimento do produto, inovação e globalização.

A gestão de configuração do produto, quando devidamente implementada e focada no controlo de dados da configuração, visa encurtar o tempo de introdução de produtos no mercado, diminuir os custos de projeto, melhorar a qualidade, reduzir custos de produção e fornecer meios para a manutenção ao longo da vida do produto. (Bachy, Hameri & Mottier 1995)

Os sistemas *PDM* permitem o crescimento das receitas melhorando o processo de inovação, reduzindo o tempo de lançamento no mercado de novos produtos e fornecendo suporte a produtos já existentes. Permitem a redução de custos e esforços ao longo dos processos no ciclo de vida, com destaque para as reduções nos custos de trabalho de engenharia associado ao uso de informação e melhora a qualidade do produto tendo um grande impacto na competitividade e nas receitas. Os sistemas permitem desenvolver e produzir produtos em diferentes localizações geográficas através da colaboração geral de toda a equipa, permite a gestão da propriedade intelectual e a reutilização de conhecimento, e ainda dá transparência ao ciclo de vida do produto estando os utilizadores possibilitados de rastrear o estado do produto. (Starks, 2015)

Para Stark, 2015, os sistemas *PDM* permitem:

- Melhorar processos de desenvolvimento de produto e tornar a empresa mais flexível para o cliente

- Controlo sobre o estado do produto e sobre as atualizações e mudanças executadas
- Processos de mudanças mais eficiente
- Diminuir o risco de introduzir um produto devido à diminuição do seu tempo de desenvolvimento

- Eliminar o trabalho dobrado
- Eliminar o tempo de espera por informação relativa ao produto por falta de acesso
- Partilha de informação entre departamentos
- Estabelecimento de procedimentos automáticos de trabalho
- Reduzir custos e tempo de desenvolvimento
- Melhorar o processo de desenvolvimento
- Reutilização de conhecimento e *design*
- Manter e organizar documentos durante o ciclo de vida de um produto
- Melhorar a segurança documental e de informação
- Melhorar tomada de decisão com base em informação mais visível e disponível

Os sistemas *PDM* trazem benefícios por permitirem facilidades associadas a atividades como (*Teixeira, 2014*): configuração da estrutura de produto; definição de partes e outras informações de *design* do produto; identificação de especificações; integração de ficheiros de modelação; elaboração de relatórios através da atividade de pesquisa; definição de planos de processos e fluxos; arquivo de documentos, notas e correspondência,

Segundo fonte científica as principais vantagens do *PDM* são listadas a baixo: (*Penhallow & Waters, 1994 citado por QA Siddiqui , ND Burns & CJ Backhouse, 2004*)

- Melhora a eficácia dos utilizadores tornando o acesso mais rápido e a pesquisa de informação mais rápida, devido a ser uma única de dados. A visibilidade do sistema é melhorada o que melhora a qualidade da tomada de decisão.
- Aumenta a colaboração entre as equipas aumentando a produtividade.
- Melhora a gestão da mudança, processos mais organizados e acesso aos dados mais facilitado permitindo reduzir erros e alterações tardias.
- Melhora a qualidade do produto pela consistência e continua atualização dos dados, melhora o controlo e cria oportunidades de re-uso de documentos de peças.
- Melhora o tempo de lançamento no mercado resultante de trabalho mais eficiente e resultante da partilha de informação e comunicação melhorada, pode resultar em maior cota de mercado.
- Aumenta a velocidade e flexibilidade para o departamento *CAD*

Segundo *Zeeshan* em 2010, os maiores objetivos dos sistemas *PDM* são: entregar de produtos a tempo; melhorar a qualidade do produto; melhorar a coordenação das equipas; aumentar a personalização de produtos; manter uma base de informação sobre a configuração

do produto; gerir grandes volumes de dados por computadores; reduzir problemas de ambiente de engenharia; providenciar um melhor acesso à informação; providenciar o re-uso de *design*; providenciar um arquivo de dados único; proteger a integridade dos dados de engenharia; prevenir o erro e a sua propagação; manter os dados de engenharia prontos a serem reutilizados; tornar mais eficiente a gestão da informação.

Os sistemas *PDM* têm como propósito gerir eletronicamente o negócio de forma a torná-lo mais eficiente. Contudo isto leva o seu tempo e uma das razões para a extensão do tempo da sua implementação completa é o fraco conhecimento que os utilizadores têm sobre o tema. As mudanças de engenharia consomem um largo período de tempo, mas é possível diminuir esse tempo controlando o processo e melhorando a comunicação e partilha. A comunicação é vital pois as ações corretas são tomadas baseadas em informação correta. (Sulaiman, 2000)

Segundo Bunchal em 2011, o *PDM* é fácil de gerir e utilizar, mas tem algumas limitações quando o número de utilizadores cresce. É apenas um *vault* para uma lista global de utilizadores e não há facilidades de gerir ou filtrar os utilizadores da lista. Já os utilizadores têm de ser adicionados manualmente e criadas as suas *passwords*. (Bunchal 2011)

Segundo Crnkovic, Dahlkvist & Svensson em 2001, a usabilidade deste sistema é frequentemente limitada, a indústria procura a implementação personalizada e a melhoria da usabilidade das interfaces.

Os principais *softwares* disponíveis são:

- *SolidWorks Enterprise PDM*

O *SolidWorks Enterprise PDM* uma solução completa de gestão de dados do produto para pequenas e grandes organizações. Utiliza como cofre de dados base de *Microsoft SQL Server* que é acedido através da autenticação de utilizadores e que arquiva e mantém organizada toda a informação sobre o produto durante o ciclo de desenvolvimento do mesmo.

- *PDM Lynx*

O *PDMLynx* cria um registo central de todas as partes, listas de especificações técnicas e documentação de suporte necessária. Controla e regista as atividades através de um processo de aprovação que fornece controlo de revisões de todos os documentos. O *PDMLynx* utiliza e é compatível com as ferramentas que já estão em uso nas organizações garantindo suporte para qualquer tipo de documento.

4. Implementação de sistema de gestão de dados do produto: caso de estudo no setor industrial

No presente capítulo é apresentado o caso de estudo realizado presencialmente na empresa *Logoplaste Innovation Lab*, designada adiante por *ILAB*, cujo propósito visa a implementação de um *software* de gestão de dados do produto, *Solidworks Enterprise Product Data Management*, designado adiante por *EPDM*. O *software* pertence à empresa *Dassault Systèmes SolidWorks Corp.*, uma empresa fundada em 1993, que oferece ferramentas de modelação e simulação *3D* e de gestão de dados, foca-se na usabilidade para que engenheiros e outros profissionais aproveitem a tecnologia *3D* para melhorar os seus projetos.

A equipa de projeto foi constituída por 3 membros internos, dos quais 2 se encontravam alocados ao projeto a 100%, uma equipa de tecnologias de informação e 2 membros pertencentes à empresa fornecedora do *software* cuja função era manutenção e auxílio na configuração.

O projeto através de várias etapas de implementação visa inserir no *software* a maioria dos que estão empregados no grupo *Logoplaste*, isto é, todos aqueles que participam de forma ativa no desenvolvimento e produção do produto, desde a conceção da ideia até ao chão de fábrica onde o produto acabado ganha vida.

A fase do projeto abordada na presente dissertação tem como missão a configuração e implementação do *software* em todos os departamentos da empresa *Logoplaste Innovation Lab*, bem como a integração das equipas responsáveis pelas fábricas localizadas em Portugal. O departamento por onde iniciou a implementação foi escolhido tendo em conta as expectativas dos maiores benefícios esperados, bem como, por onde as maiores e mais necessárias mudanças iriam ocorrer, nomeadamente no departamento *CAD*, Desenho Assistido por Computador. De notar que a configuração inicial do *software* foi feita pela equipa fornecedora do *software*, tendo como base os requisitos impostos inicialmente de acordo com a arquitetura pretendida para o sistema. Esta configuração foi imediatamente colocada ao dispor do departamento pelo que o tema de melhoria contínua foi o maior foco da equipa, por esta razão, a observação das atividades diárias durante a implementação torna-se uma tarefa crucial para um melhor desenvolvimento do *software* tendo em vista a resposta às necessidades observadas diretamente. De notar que todas as escolhas metodológicas tiveram em consideração os objetivos da atividade específica e o contexto real das mesmas, a maioria das metodologias utilizadas basearam-se na recolha de informação, através de observação direta, observação de documentos ou entrevistas, análise, desenho e estruturação de soluções, análise de soluções e elaboração da atividade.

O objetivo deste capítulo é apresentar atividades de carácter operacional, desde a apresentação das fases preliminares de recolha de informação até às soluções concebidas para a configuração de certos módulos de *software* de modo a ser estabelecida uma ligação, que será fundamental para a compreensão das atividades e para que os leitores possam usufruir dessa compreensão para futuros projetos. De seguida serão apresentadas resumidamente todas as atividades e nos subcapítulos seguintes serão apresentadas individualmente.

As atividades preliminares realizadas são descritas resumidamente na figura 4.1, estas procuraram a absorção e interiorização de informação fundamental para a compreensão do âmbito do projeto, e, conseqüentemente para o sucesso na realização das tarefas respeitantes ao mesmo. Estas foram realizadas com recurso a reuniões, entrevistas, observação, pesquisa e simulações. Foi dado um grande nível de importância a estas fases pois revê-se nelas um forte potencial para o sucesso de todas as atividades sucessoras na medida em que contribuem fortemente para a melhoria das decisões tomadas posteriormente.

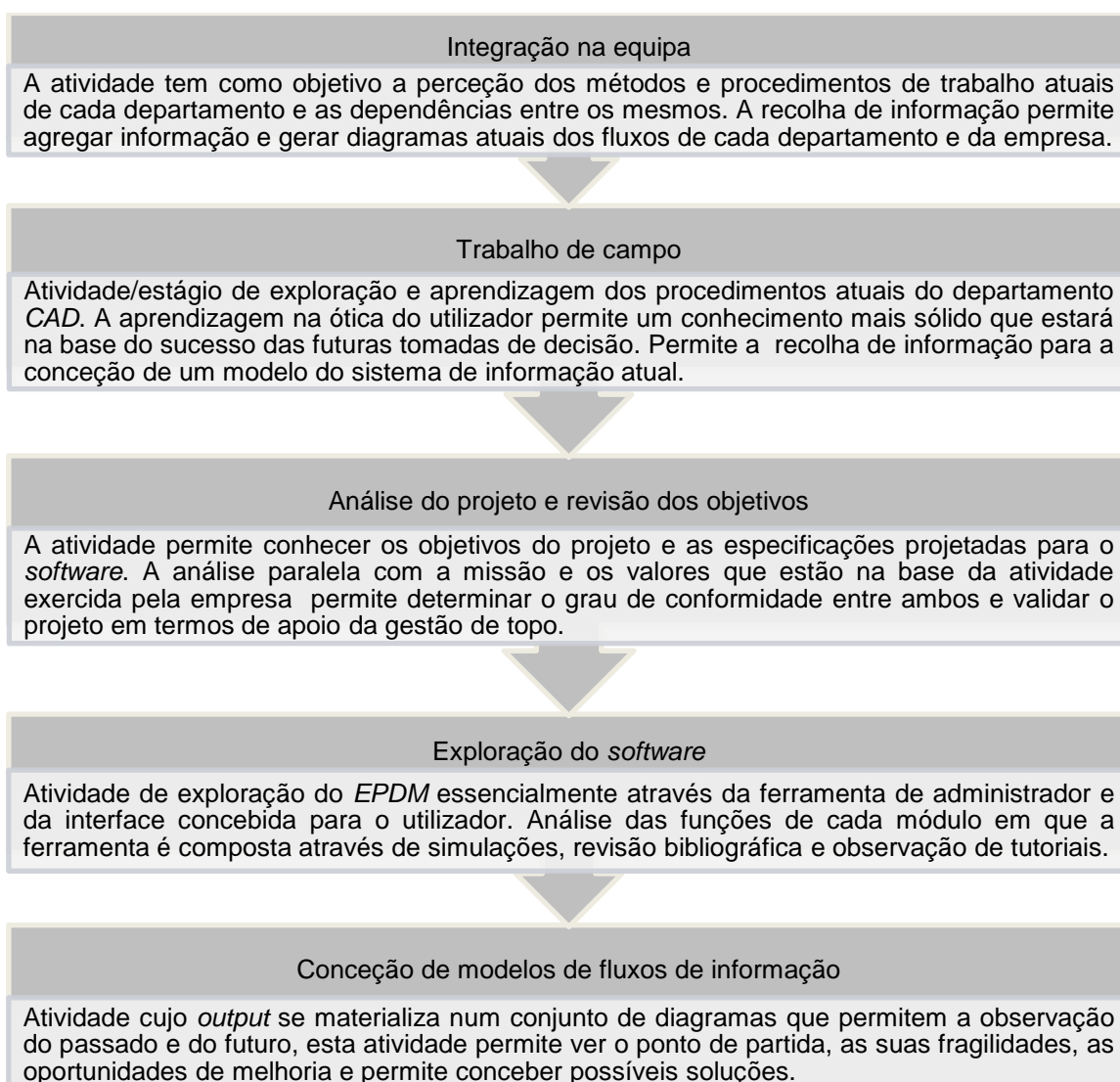


Figura 4.1 – Diagrama de atividades preliminares

As atividades sucessoras surgiram de acordo com 3 situações: atividades programadas pelo gestor de projeto; atividades de melhoria contínua e exploração de *software*; atividades de resolução das necessidades dos utilizadores

Devido à extensão do número de atividades realizadas a nível operacional, que demonstram o funcionamento e a configuração da ferramenta, apenas serão apresentadas mais detalhadamente as atividades que pelo seu grau de complexidade se julga mais importante serem partilhadas. Ainda assim, todos os módulos da ferramenta serão apresentados genericamente num subcapítulo dedicado à sua exploração. Na figura 4.2. são apresentadas as atividades anteriormente mencionadas.

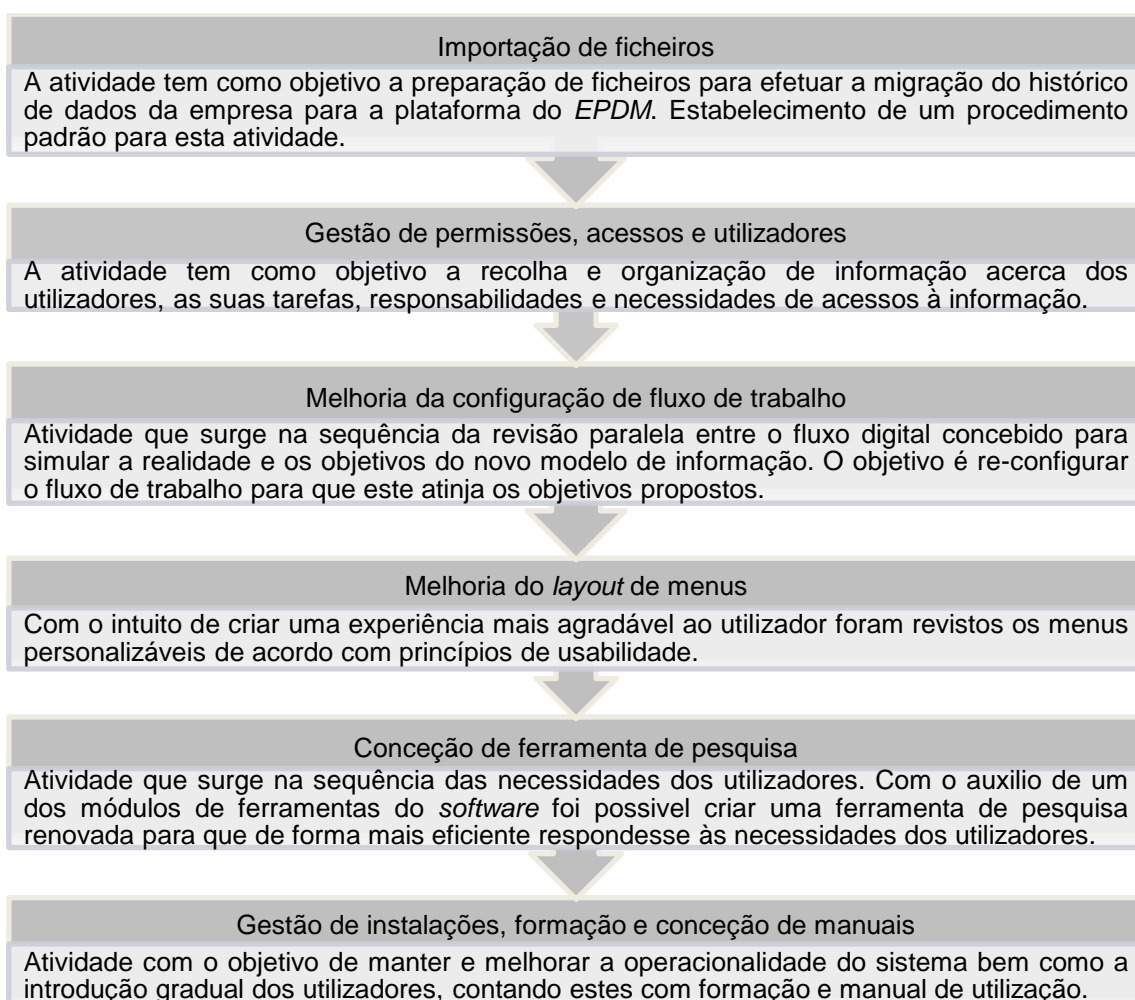


Figura 4.2 - Atividades do projeto

Estão fora do âmbito da dissertação as decisões e estudos quanto à viabilidade do projeto, elaboração de objetivos, elaboração de especificação das funcionalidades do *software*, estudo das necessidades da gestão da informação, consultoria de *softwares* existentes no mercado, estudo sobre o *software* mais favorável para a empresa e desenho inicial da arquitetura.

Nos próximos subcapítulos como referido, serão apresentadas individualmente as atividades realizadas.

4.1 Integração na equipa

Uma empresa é um ecossistema e cada departamento tem de tomar decisões com base na premissa que faz parte de um todo e que o bem geral é o objetivo maior, assim, é necessário analisar e avaliar cada mudança ao nível da estrutura global. Quando se fala de sistemas de informação uma das questões que se levanta aquando da implementação de um novo *software* é a compatibilidade com todos os outros já existentes.

A fase de integração na equipa visa a compreensão da estrutura organizacional, as práticas, procedimentos, métodos de trabalho e relações estabelecidas entre e intra departamentos. A abordagem metodológica utilizada consistiu em realizar reuniões/entrevistas com os membros responsáveis por cada departamento de modo a conhecer as atividades detalhadamente e proceder à recolha de informação. Em cada departamento foram expostos os *inputs*, os procedimentos de trabalho, os recursos utilizados e os *outputs*. Foram também levantadas e registadas algumas necessidades dos utilizadores, não observáveis através da descrição de fatos, mas através de perceções dos utilizadores. A metodologia seguida levou à construção de uma *check-list* orientadora das entrevistas sendo esta um modelo objetivo da informação a recolher, contudo foi concedido um período de tempo para diálogo aberto sobre as necessidades do departamento que permitisse liberdade de resposta ao entrevistado de forma a recolher informação adicional que possa ser relevante. A *checklist* utilizada está representada na tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Checklist: entrevistas por departamento

Checklist para diálogo/entrevista com departamentos

- Descrição de atividade
 - Tipo de *input*
 - Origem dos *inputs*
 - Modo de entrada dos *inputs*
 - Tipo/localização de armazenamento de pedidos de serviço
 - Quais os métodos de trabalho
 - Quais os *softwares* de trabalho
 - Tipo/localização de armazenamento de produto em vias de finalização
 - Tipo/localização de armazenamento de produto acabado
 - Tipo de output
 - Como é feita a entrega do produto
 - Tipo de relação com restantes departamentos
 - Meios de comunicação entre departamentos
 - Meios de distribuição de trabalho e comunicação internamente no departamento
 - Quais os meios de comunicação com o exterior
 - Necessidades em termos de comunicação e partilha de informação
-

O *output* desta fase materializou-se em listas e fluxogramas por departamento que permitiram a conceção de um fluxo de informação da empresa. (ANEXO 1)

A empresa

A empresa onde foi elaborada a dissertação é denominada *Logoplaste Innovation Lab*, pertencente ao grupo industrial *Logoplaste*, cuja atividade é desenvolvimento e produção de embalagens em plástico rígido. A *Logoplaste* foi fundada por *Marcel Botton* em 1976, e foi pioneira no modelo de produção *in-house*, pondo em prática o conceito '*hole in the wall*' e '*just-in-time*'. O grupo conta com 39 parceiros distribuídos por 19 países.

A *Logoplaste Innovation Lab* é responsável pela pesquisa, *design* e desenho de engenharia de soluções desejáveis, executáveis, viáveis e sustentáveis para novas embalagens, é responsável pela conceção de soluções de 360°, pelo seu desenvolvimento e pelo seu acompanhamento desde a conceção do conceito até à fase industrial do produto. O grupo encontra-se estruturado em 6 departamentos.

O departamento de *Gestão de Projetos* é responsável por organizar, planejar, gerir recursos e alocá-los, definir metas e gerir a equipa durante o decorrer do projeto para que seja bem-sucedido e leve à satisfação do parceiro/cliente. Tem interação com todos os outros departamentos e ao mesmo tempo com o cliente.

O departamento de *Design Thinking* é responsável por através de pesquisas, estudos e investigação encontrar soluções inovadoras e sustentáveis que respondam às necessidades dos desafios impostos pelos parceiros. No mesmo departamento é abordado o *Biomimicry Thinking* que é o ramo da inovação inspirado na natureza, é realizada investigação acerca de modelos naturais que podem inovar e melhorar as soluções para a estrutura novos conceitos de embalagem.

O departamento de *Research of Raw Materials, Sustainability & Legislation* é responsável pelo estudo e atualização sobre as matérias-primas, isto é, conhecer as oportunidades de mercado acerca dos preços mais competitivos, acerca das melhores matérias para melhorar a embalagem e os seus processos de fabricação, pela sua sustentabilidade, pela composição das mesmas e se esta está de acordo com a legislação em vigor no país em que vai ser utilizada.

O departamento de *Finite Element Analysis* (designado por *FEA*) é responsável por fazer a simulação virtual de análises físicas da embalagem. É um departamento que possibilita a redução de custos e tempo por realizar virtualmente testes e identificar problemas na embalagem que de outra forma só seriam possíveis depois da produção de exemplares.

benefícios do *software* iriam surgir mais rapidamente, onde a fase de implementação demoraria mais tempo e onde o desenvolvimento teria de ser mais detalhadamente monitorizado para que as melhorias contínuas com base no *feedback* pudessem surgir. Para possibilitar uma maior compreensão e conhecimento dos procedimentos e atividades do departamento CAD, foi realizado trabalho de campo no mesmo, com objetivo acompanhar todas as atividades e procedimentos de trabalho na ótica do utilizador. Esta metodologia de observação direta foi utilizada para ultrapassar algumas limitações que possam surgir apenas com a realização de entrevistas. O *output* desta fase materializou-se num modelo/diagrama de procedimentos real seguido pelo departamento antes da entrada do novo *software*. A documentação dos procedimentos referentes ao presente auxilia na análise da situação atual, na deteção de falhas e problemas e auxilia na tomada de decisão para as respetivas soluções.

Output da etapa de trabalho de campo:

- Atividades:

- Desenho ou redesenho de embalagens segundo determinados requisitos
- Armazenamento dos dados do produto e do produto na rede informática

- **Produtos:** desenho digital 2D e 3D de embalagens em plástico rígido. O desenvolvimento do produto segue a estrutura apresentada na figura 4.4.

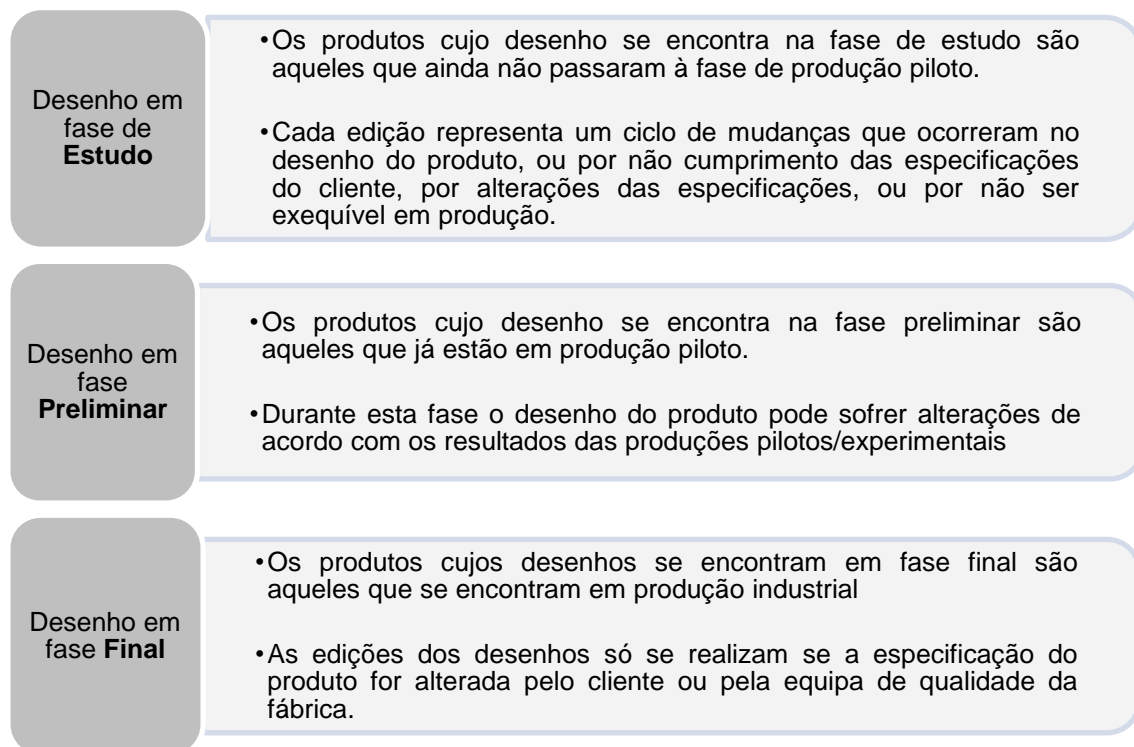


Figura 4.4 – Fases de desenvolvimento do desenho do produto

- **Softwares** utilizados no departamento:

- *Sharepoint* – para pedidos de serviço
- *Outlook* – comunicação
- *Solidworks, AutoCad* - Modelação e desenvolvimento de engenharia
- *Microsoft Office* – registar dados do produto e executar cálculos

- **Intervenientes no desenvolvimento:**

Na tabela 4.2. são apresentados os intervenientes no processo de desenvolvimento do produto e respetivas atividades.

Tabela 4.2 – Intervenientes nas fases de desenvolvimento do produto

Intervenientes:	Atividade:
Desenhador	Quem executa o desenho
<i>Requester</i> - Gestor de projeto	Quem faz o pedido ao desenhador

- **Procedimentos:** O procedimento para a execução das atividades segue as etapas apresentadas na figura 4.5.

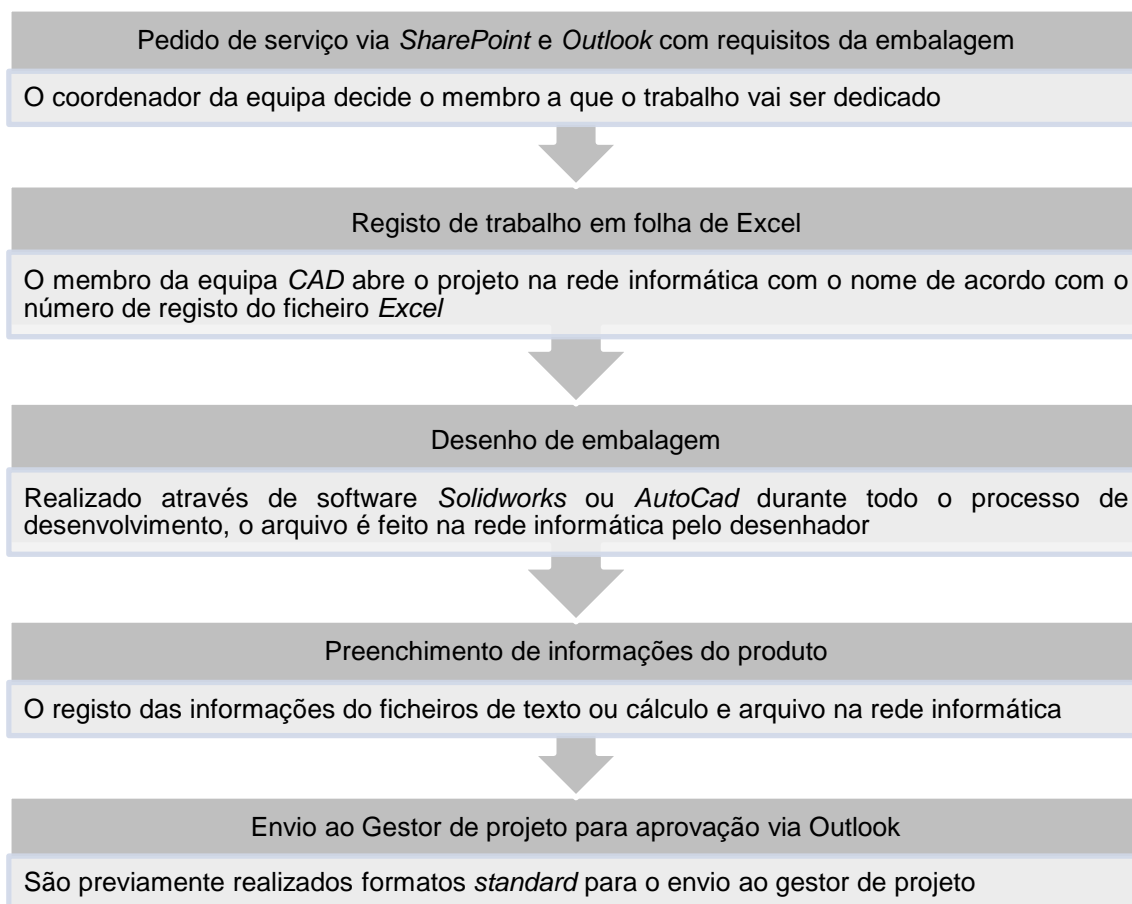


Figura 4.5 – Procedimento do departamento *CAD* antes do *software*

4.3 Análise do projeto e revisão dos objetivos

Com o intuito de conhecer o âmbito e a missão do projeto foi realizado um levantamento dos objetivos e uma análise dos mesmos. De modo a averiguar se os objetivos se encontravam alinhados com a estratégia global foi feita uma análise comparativa com as principais linhas orientadoras do negócio da organização. O alinhamento do projeto com as linhas orientadoras da gestão de topo salvaguarda o apoio da mesma no projeto.

A lista de valores que a empresa estabeleceu na sua fundação como pontos de referência para ações e decisões, servindo como guia para partes internas e externas está apresentada na tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Adaptação dos valores da empresa

Cliente	O fim último da empresa é a satisfação do cliente, é com ele que a empresa tem um compromisso. A relação de plena parceria é o objetivo último.
Qualidade	Produção consistente com os padrões de alta qualidade.
Integração	As relações com base na ética e padrões morais são com os parceiros, colegas, <i>stakeholders</i> e fornecedores são críticas para o sucesso.
Equipa	O sucesso depende de cada dos membros que contribui para melhorar o que produz.
Comunidade	Interagir ativamente com a comunidade.
Cultura	O sentimento de casa deve permanecer no local de trabalho.

Os principais objetivos do projeto de implementação do *software* encontram-se expostos na tabela 4.4.

Tabela 4.4 Objetivos do projeto de implementação do EPDM

Objetivos principais

Automatização dos procedimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuir o tempo de desenvolvimento do produto - Minimizar o risco de erro retrabalho - Registrar oficialmente todos os procedimentos com a data e o utilizador que o realizou - Controlo de utilizadores e gestão de projetos - Garantir o cumprimento de todos os procedimentos - Evitar enganos no envio de trabalhos ou versões trocadas
Introdução de novos procedimentos que têm em vista maior controlo das atividades	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuir responsabilidades de revisão e controlo - Maior rigor na revisão do produto - Otimizar a qualidade do produto desenvolvido - Registo de histórico - Maior controlo e gestão do sistema - Maior controlo da estrutura do produto
Integrar membros das equipas	<ul style="list-style-type: none"> - Partilha de conhecimentos - Acesso mais rápido e fácil aos dados do produto
Maior segurança dos documentos	<ul style="list-style-type: none"> - Acessos e permissões controlados - Permite confidencialidade dos dados - Permite segurança na integridade dos dados pelo controlo de permissões das ações - Histórico de versões
Aumentar o poder de decisão através da atualização constante dos documentos	<ul style="list-style-type: none"> - Atualizações em tempo real dos documentos e dados do produto - Diminuir a incidência de retrabalho - Diminuir incidência de trabalhos em versões incorretas
Aumentar o poder de decisão do cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar o cliente no fluxo de trabalho para este ter papel ativo - Registrar o <i>feedback</i> - Criar relação de parceira - Criar histórico de produtos ativos para acesso do cliente

Os objetivos gerais são melhorar a qualidade do produto e reduzir o seu tempo de lançamento no mercado, não só permitindo ciclo do produto mais rápidos como uma gestão da mudança mais eficiente. Depois de analisados os objetivos que se propôs que o *software* atingisse, foi feita uma revisão destes em paralelo com a lista de valores orientadores da empresa a fim de analisar se os objetivos do projeto se alinhavam com a estratégia e missão global da empresa.

Na tabela 4.5 é feita a análise comparativa para verificar o alinhamento dos objetivos com os valores da empresa.

Tabela 4.5 - Análise de concordância entre objetivos e valores da empresa

Cliente	O projeto permite que a relação de parceria com o cliente seja reforçada com a introdução deste no ciclo de desenvolvimento do produto.
Qualidade	O projeto permite aumentar a qualidade dos procedimentos e por sua vez do produto. Procedimentos de revisão e controlo requerem maior rigor na inspeção dos requisitos do produto.
Integração	O projeto permite manter um maior número de <i>stakeholders</i> interligados e permite a integração dos parceiros nas tomadas de decisão.
Equipa	O projeto permite a partilha de conhecimento mantendo os padrões de segurança. O projeto permite a inovação na integração de elementos da equipa com um novo papel ativo de modo a melhorar o que é produzido.
Cultura	O projeto permite que utilizadores distribuídos geograficamente tenham acesso em tempo real à base de dados.

Podemos concluir que é visível o alinhamento dos objetivos/requisitos do projeto com a gestão de topo, sendo este um dos potenciais fatores de sucesso para o projeto pois a gestão de topo apoia a iniciativa visto o seu grau de conformidade com os princípios estabelecidos na organização.

4.4 Exploração do *software* - Ferramenta administrativa

Segundo o site 'Solidworks' a ferramenta *SOLIDWORKS Enterprise PDM Administration* é uma ferramenta que permite gerir as tarefas administrativas num ou mais servidores. A ferramenta é acessível em qualquer computador que tenha a instalação do *EPDM*.

Esta ferramenta foi numa fase inicial explorada para depois ser utilizada com maior eficiência. Adiante serão documentadas as aprendizagens respetivas a cada módulo/bloco. Na figura 4.6. é apresentada a interface de administrador do *software*.

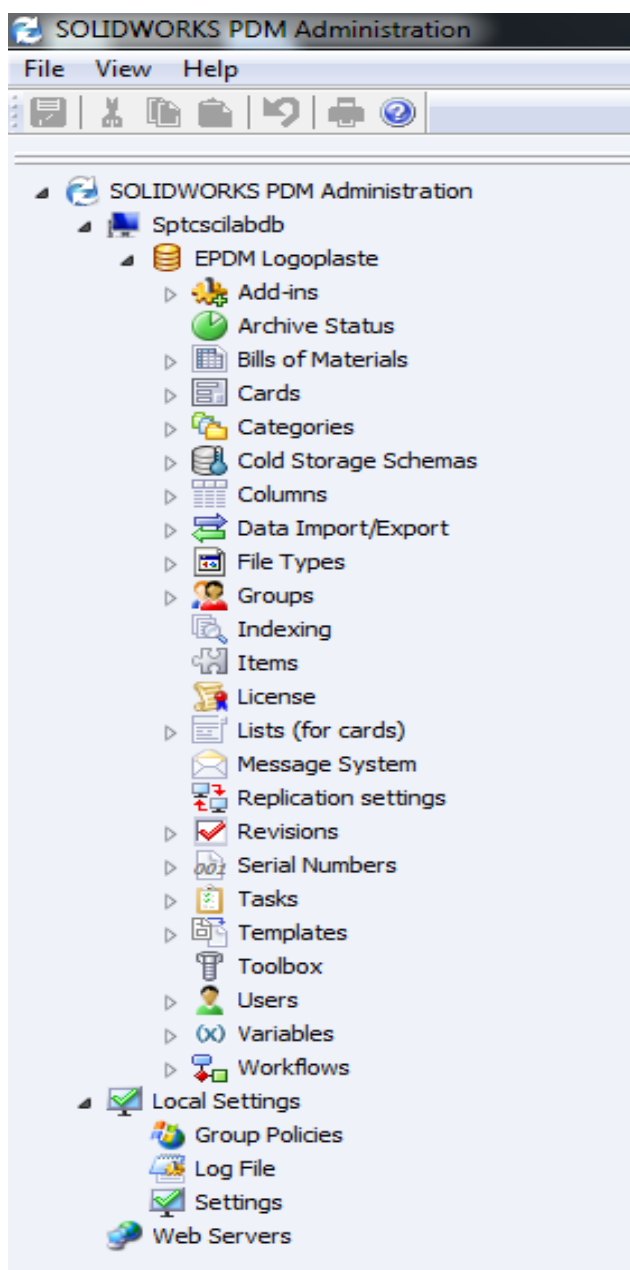


Figura 4.6 – Ferramenta *EPDM Administrator*

- **Add-ins**

Os *add-ins* são ficheiros/aplicações informáticas, programadas pela equipa de fornecedora de *software*, que permitem acrescentar ao *software* aplicações extra às funcionalidades padrão. Este módulo, apesar de não ser dedicado aos utilizadores em geral aqueles que implementam ou gerem o *software*, confere grande flexibilidade, que pode ser tão grande quanto as aplicações informáticas/*add-ins* o permitirem. A desvantagem da sua utilização é a dependência da equipa de informática fornecedora do *software* para realizar o código de programação das aplicações.

- **Archive Status**

É uma ferramenta de gestão que permite visualizar o estado do servidor em termos de utilização de espaço e de número de ficheiros.

- **Cards**

O módulo denominado por *Cards* contém aplicações que permitem armazenar e visualizar metadados associados a cada ficheiro colocado no *vault*, isto é, são uma espécie de identificação única, que contém informação útil e necessária, de todos os ficheiros colocados na plataforma. Os *FileCards* estão associados aos ficheiros. Os *FolderCards* são os que dizem respeito aos metadados das pastas. Os *SearchCards* são os que permitem a pesquisa de ficheiros/pastas no *vault* do *EPDM*, podem ser referidos como ferramentas de pesquisa que tendo como base todos os documentos e pastas do arquivo conseguem fazer a sua pesquisa através das variáveis contidas nos metadados. Os *TemplateCards* são aplicações que permitem na ação de fazer novos ficheiros/pastas o preenchimento e associação de variáveis aos metadados dos mesmos. Na figura 4.7. é apresentado visualmente o módulo *Cards*.

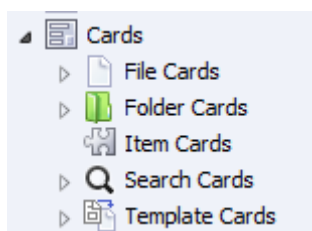


Figura 4.7 – *EPDM Administrator* – *Cards*

- **DataCardEditor**

Este módulo permite a adição, remoção, edição e a personalização dos *Cards*, para uma melhor adequação ao tipo de negócio, ao tipo de ficheiro e ao tipo de utilização e gestão.

- **Groups**

Neste módulo é possível conceber grupos de utilizadores de forma a conceber personalizações em termos de acessos e permissões em massa. Os detalhes personalizáveis são:

- Propriedades gerais onde podemos descrever o grupo
- Os membros que serão adicionados
- As permissões administrativas
- As permissões por pasta
- As permissões de estado
- As permissões de transição
- Os *searchCards* a que tem acesso
- As tarefas a que tem acesso
- Os *templates* a que tem acesso
- Na opção *Settings* podemos personalizar os menus informáticos para cada grupo de utilizadores.

No final da configuração de cada utilizador individual ou grupo, as permissões e os acessos são cruzados entre eles e ficam os que se encontrarem em comum. A vantagem de conceber grupos é a uniformização das permissões em termos de ações e da configuração de menus e a maior eficiência na manutenção do sistema quando algum membro sai ou entra do sistema.

Nas figuras 4.8,4.9,4.10 e 4.11 são apresentadas visualmente as interfaces acima referidas.

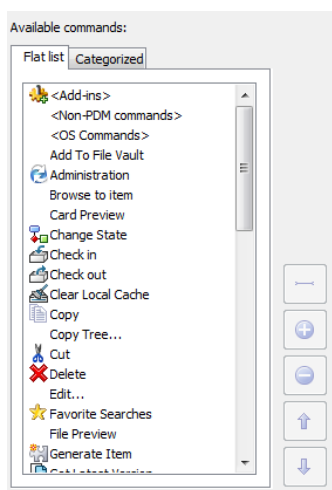


Figura 4.8 - Variáveis a seleccionar para personalizar menus por utilizador ou grupo

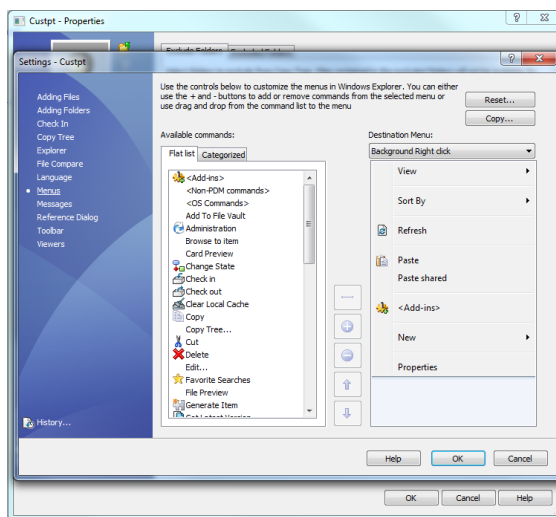


Figura 4.9 - Configuração dos menus para cada grupo/utilizador

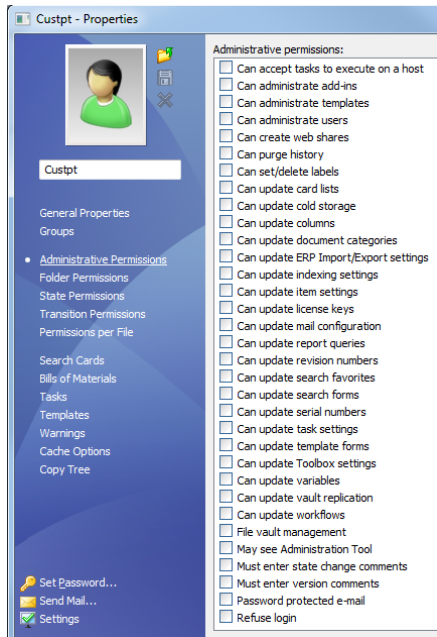


Figura 4.10- Lista de permissões administrativas

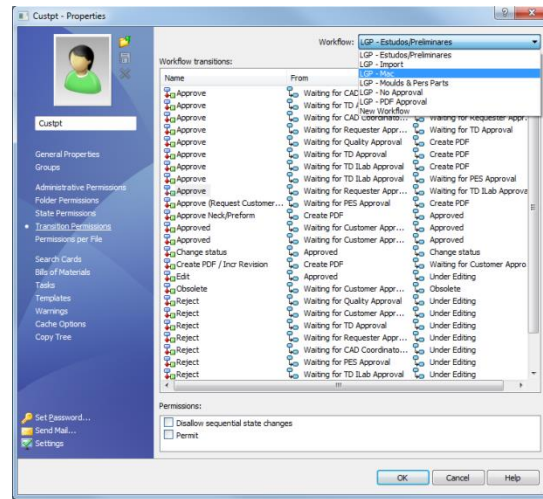


Figura 4.11– Lista de permissões por transição de estado

- **Lists (for cards)**

Para realizar a programação de determinadas variáveis nos *Datacards* são necessários *inputs* como listas que poderão ser elaboradas nesta secção, estas servem de *input* para variáveis que deverão ser preenchidas pelos utilizadores ou pelo *software* automaticamente. Exemplo de listas são: Listas de países, Lista de utilizadores, Lista de fábricas por país, Lista de clientes. Na figura 4.12 é apresentada a interface de adição de listas.

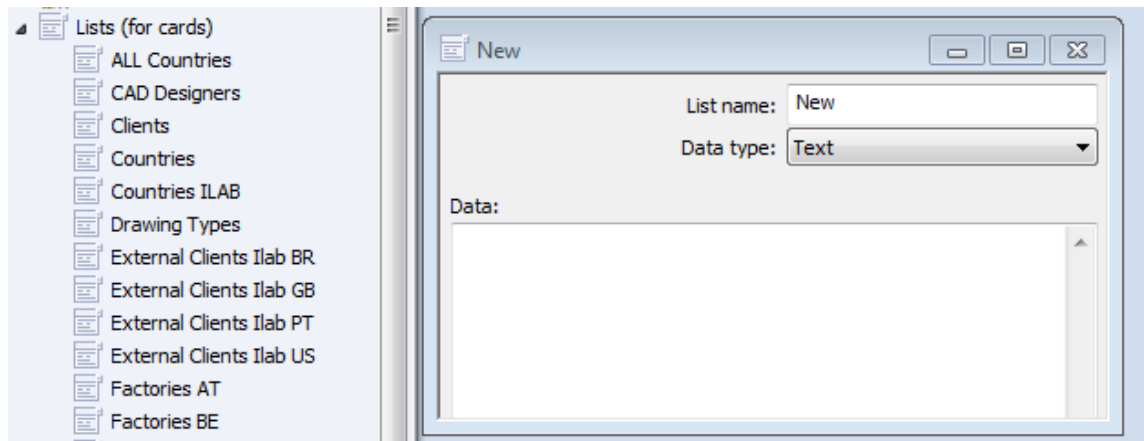


Figura 4.12 – Módulo Lists

- **Message System**

O EPDM possui uma aplicação de correio eletrónico próprio por onde podem ser enviadas notificações internas e permite a ligação dessas mensagens ao Outlook.

- **Revisions**

Este módulo é totalmente configurado pelo fornecedor do software e contém uma aplicação que tem como missão incrementar revisões sequencialmente aos ficheiros em determinadas partes do fluxo. Neste caso particular no ILab as revisões são denominadas edições e são incrementadas quando há uma rejeição do desenho, isto é, a cada redesenho é incrementada uma edição.

- **Tasks**

Este módulo contém duas aplicações que foram programadas pela empresa fornecedora, à semelhança dos Add-ins, estas aplicações são código informático do fornecedor realizado a partir das necessidades particulares do cliente. Neste caso particular o objetivo de cada uma das aplicações é converter ficheiros em determinado momento em formatos standard para que todos os utilizadores os possam utilizar. Este módulo conta ainda com um visualizador do estado do sistema em termos de nível de execução das tarefas e quais os utilizadores responsáveis por elas, permitindo o rastreio das atividades.

- **Users**

Este módulo permite a gestão dos utilizadores registados no software, possibilita a visualização dos mesmos, tendo cada um dele um bloco de informações associado, permite ainda adicionar ou eliminar utilizadores. O bloco de informações de cada user é igual ao das informações por grupo, tem informações desde a descrição do user, fotografia, password, menus informáticos, permissões e acessos.

- **Variables**

Esta ferramenta permite criar variáveis e configurá-las para serem usadas tanto em DataCards através de metadados que caracterizam cada ficheiro, como há a possibilidade de fazer a ligação destas variáveis a blocos que faz a transferência de diversas informações para o software SolidWorks pode ser útil para o preenchimento de legendas ou marcas de água automaticamente nos ficheiros de desenhos.

- **Workflow**

A ferramenta de Administrador tem um módulo que permite criar, editar e apagar fluxos de trabalho que, através estados e transições, simulam um fluxo documental onde automaticamente

os ficheiros passam e onde são também alteradas as permissões e acessos, realizadas tarefas e incrementadas versões.

Para criar um fluxo de trabalho é importante definir o tipo de ficheiros que vão ser utilizados, as extensões utilizadas são as que conhecemos da informática, por exemplo, *'.pdf'* para que no fluxo só entrem ficheiros *PDF*. Posteriormente em cada estado e transição é importante definir as propriedades associadas.

Na figura 4.14 é apresentado um exemplo de *workflow*.

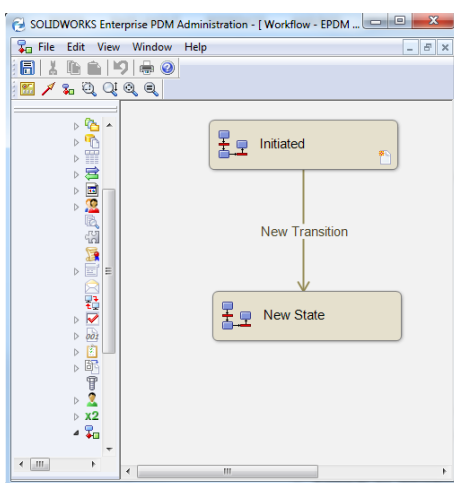


Figura 4.13 – Exemplo de fluxo de trabalho constituído por dois estados e uma transição

Nas propriedades dos estados podem ser editados os campos correspondentes à lista de utilizadores com permissões e pode ser ainda ativada a aplicação de incrementar a edição. É ainda possível desbloquear ou bloquear as notificações internas do *software*. Na figura 4.14. é apresentada a interface que permite editar as propriedades de um estado.

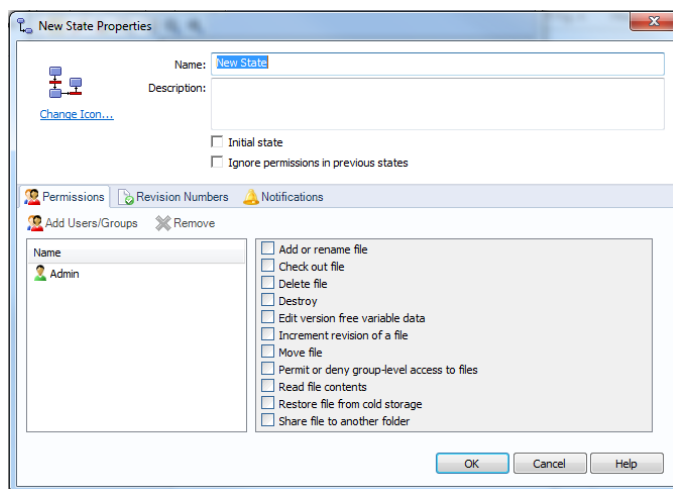


Figura 4.14 – Exemplo de propriedades associadas a um 'estado'

Nas propriedades das transições podem ser editados os campos correspondentes à lista de utilizadores com permissões para fazer esse tipo de transição, pode ser ainda ativada a aplicação de incrementar a edição e também adicionadas ações que são as tarefas acima referidas no módulo 'Tasks'. É possível também associar a uma transição uma mensagem interna para o e-mail do EPDM.

Cada transição pode ser caracterizada pelas suas condições, as condições são as equações que permitem ou não que o documento passe por aquele 'caminho', assim, caso o documento não preencha os requisitos que satisfaçam tais equações o software não executa a transição. Esta propriedade é extremamente útil quando existem caminhos paralelos em que determinados documentos têm de seguir determinado caminho no fluxo.

Na figura 4.15. é apresentada a interface que permite editar as propriedades de uma transição.

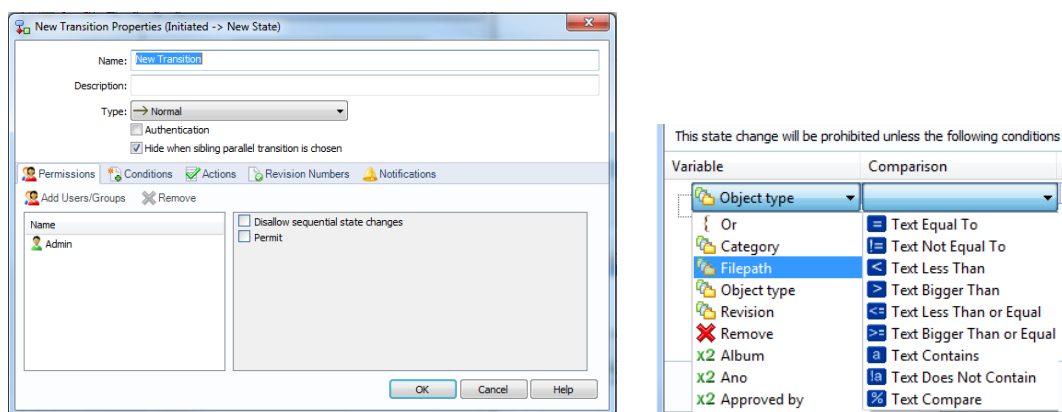


Figura 4.15 – Exemplo de propriedades associadas a uma 'transição' de 'estado'

4.5 Esquematização e revisão dos procedimentos de trabalho no departamento CAD

Após a integração na equipa e após a aprendizagem e interiorização dos métodos e procedimentos de trabalho foram analisados os objetivos do software e procedeu-se à atividade de exploração do mesmo, não só através de teste e simulações, mas também pela revisão de literatura. Este subcapítulo tem como objetivo a ligação dos objetivos gerais apresentados no capítulo 4.3 com as metas reais a serem alcançadas pelo software.

Todas as mudanças alcançadas neste capítulo e adiante foram graduais e com base nos princípios de melhoria contínua, pelo que, a ordem pela qual estão expostas não significa a sua realização sequencial.

À semelhança da análise feita ao departamento CAD inicialmente no capítulo 4.2, de seguida serão expostas as mudanças ocorridas.

- Atividades:

- Desenho ou redesenho de embalagens segundo determinados requisitos
- Armazenamento da informação do produto e do produto em local apropriado

- Produtos: desenho digital 2D e 3D de embalagens em plástico rígido. O desenvolvimento do produto segue a estrutura apresentada na figura 4.16.

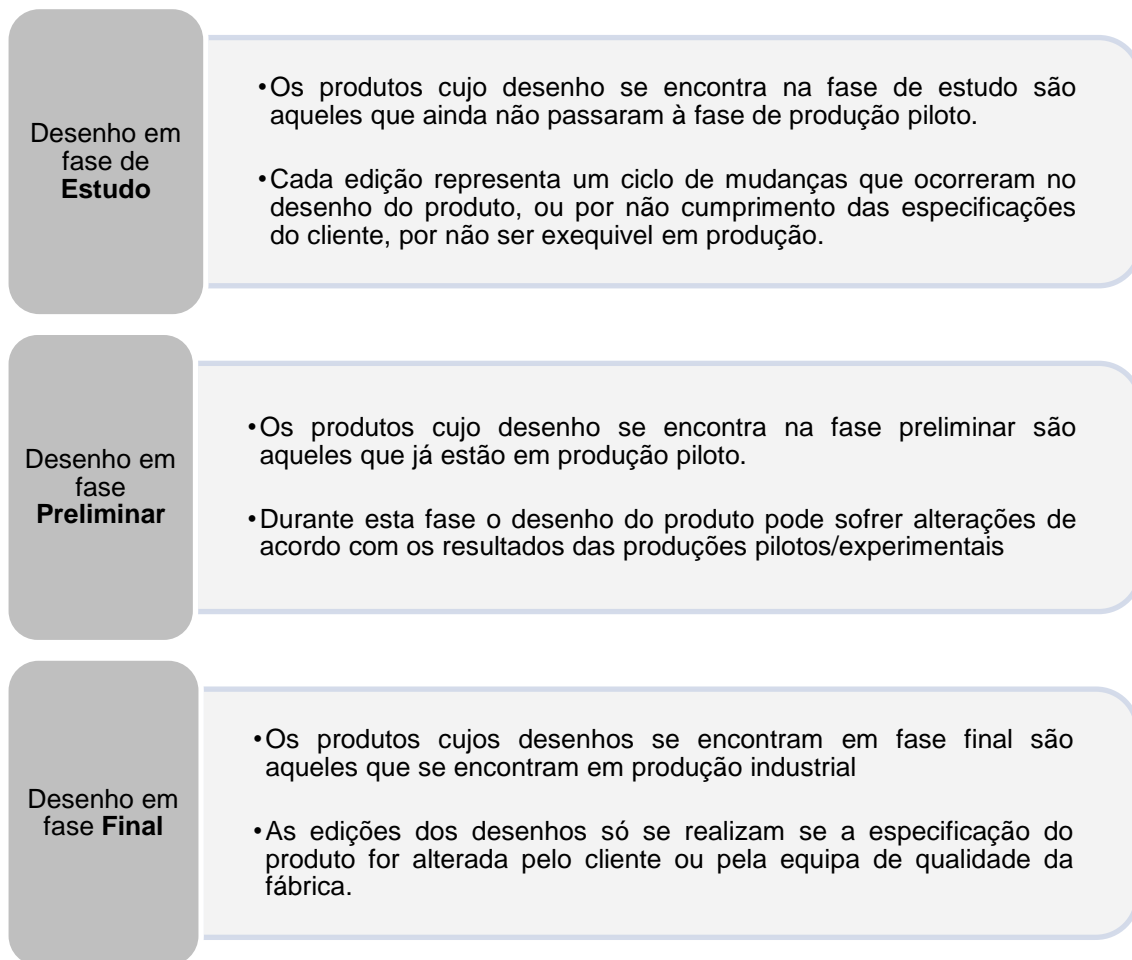


Figura 4.16 – Fases de desenvolvimento do desenho do produto

- Softwares:

- *Sharepoint* – para pedidos de serviço
- *Outlook* – comunicação
- *Solidworks* - Modelação e desenvolvimento de engenharia
- *Microsoft Office* – registar dados do produto e executar cálculos
- *EPDM* – Comunicação e registo de dados do produto

- **Intervenientes:** na tabela 4.6. são apresentados os intervenientes no processo de desenvolvimento do produto e respetivas atividades.

Tabela 4.6 – Intervenientes nas fases de desenvolvimento do produto

Intervenientes	Atividade
Desenhador do departamento <i>CAD</i>	Quem executa o desenho
Coordenador <i>CAD</i>	Quem distribui trabalho e aprova o produto na primeira fase – aprovação em termos de normas técnicas
<i>Requester</i> - Gestor de projeto	Quem faz o pedido de trabalho ao <i>CAD</i> e aprova o produto na segunda fase – aprovação em termos de concordância com o requisitado
<i>Diretor técnico do país</i>	Quem faz a aprovação final antes de passar para o cliente ou para o departamento de qualidade
<i>Diretor técnico do ILAB</i>	Quem faz a aprovação final antes de passar para o cliente
<i>Qualidade</i>	Exceto em casos de produtos para ILAB, a qualidade faz a aprovação final de produtos cujo desenho se encontra em estado final (LGP) – aprovação em termos de concordância com a ficha técnica do produto
<i>Cliente</i>	Faz a aprovação diretamente na plataforma através de uma aplicação online – registada a aprovação do cliente o produto está finalizado

- **Procedimentos:** serão apresentados 2 procedimentos dadas as diferenças entre os procedimentos para desenhos em fase de estudo, preliminar e final. Para estudo e preliminar o procedimento é apresentado na figura 4.17 e para final na figura 4.18.

Estudo e preliminares:

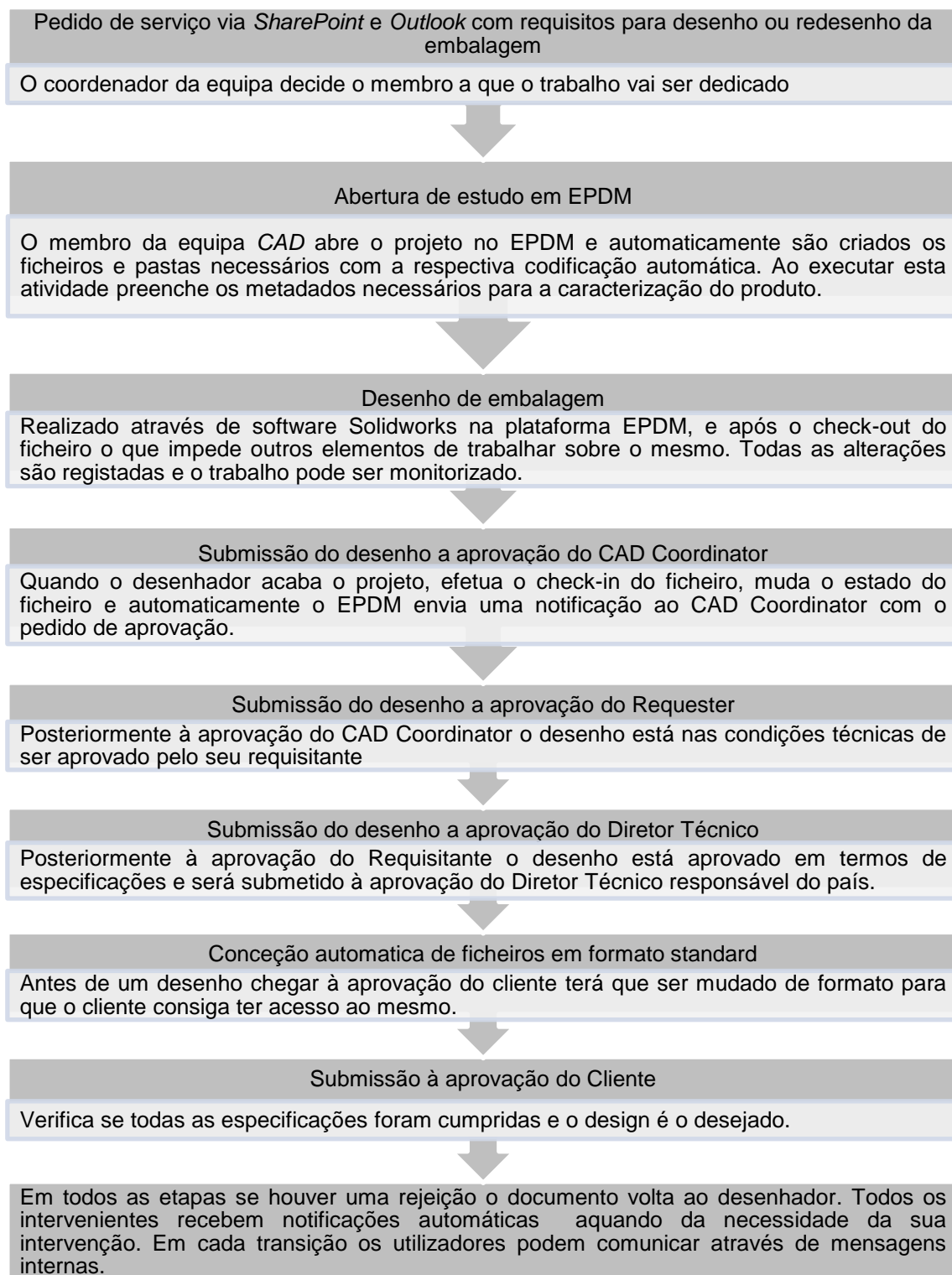


Figura 4.17 – Procedimento em caso de desenho em fase de estudo e preliminar

Desenho em estado Final:

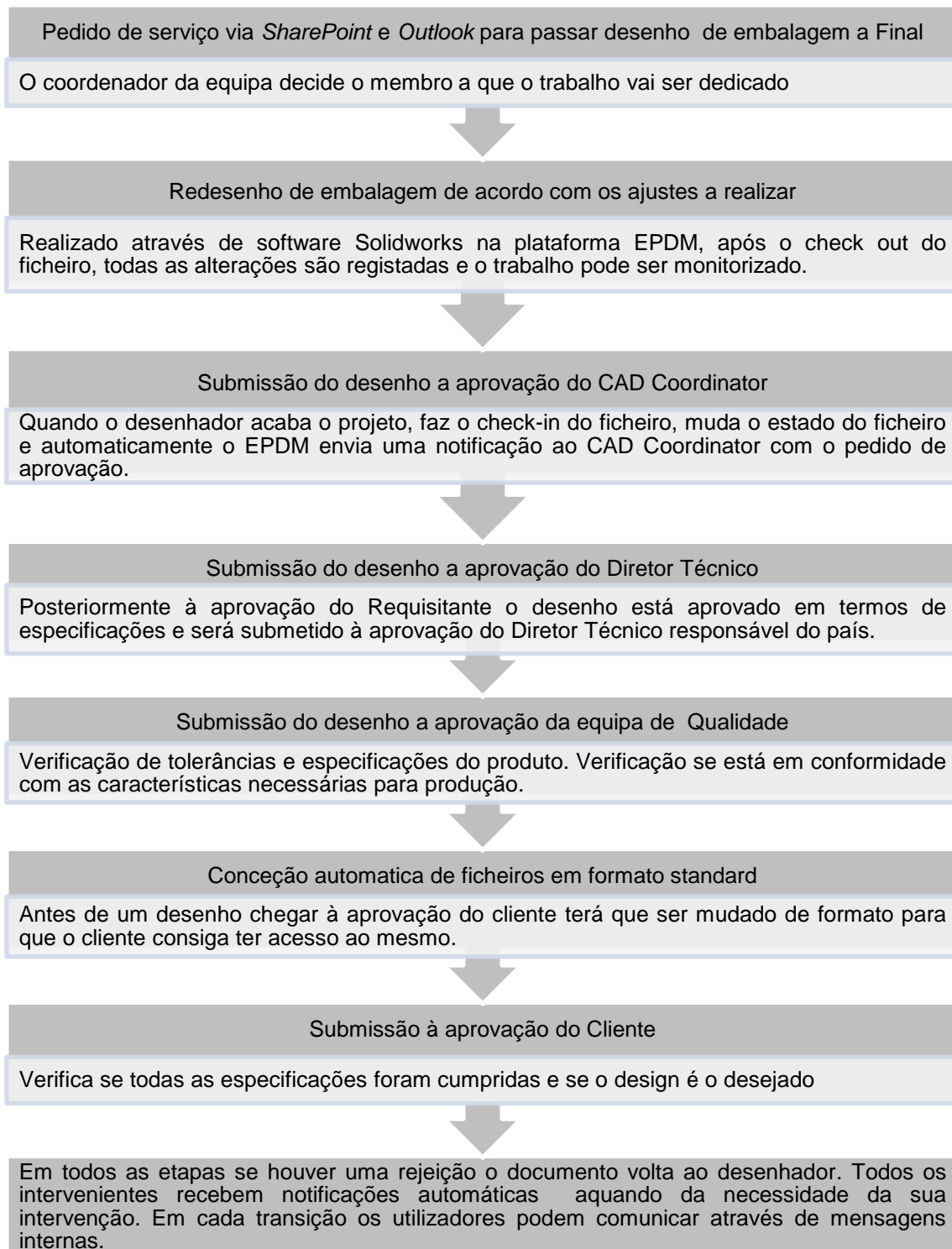


Figura 4.18 - Procedimento em caso de desenho em fase de estudo e preliminar

4.6 Importação de ficheiros

Para iniciar a utilização do sistema *EPDM* o histórico de documentos existente na empresa teve que ser importado para o *vault*, servidor próprio do *EPDM* que através da utilização de *metadados* atribui valores a variáveis únicas de cada ficheiro.

Para auxiliar na transição a equipa fornecedora do *EPDM* disponibilizou uma aplicação que faz a importação dos ficheiros da localização antiga para o *vault* do *EPDM*, e faz a conversão de dados para metadados.

O *input* da aplicação é um ficheiro em formato *Microsoft Excel* e terá de conter as informações sobre cada ficheiro/produto que serão lidas e transformadas em metadados, bem como, a hiperligação da localização dos mesmos na antiga rede para a transferência do ficheiro. Estas especificações seguem determinada estrutura para que o conversor consiga ler e importar os metadados corretamente.

A estrutura do *Excel* já se encontrava definida, sendo as colunas destinadas à identificação das variáveis a preencher e as linhas destinadas à identificação da numeração sequencial dos desenhos, para cada fábrica existia uma nova folha. Para auxiliar o preenchimento existia uma folha de registo de trabalho onde algumas informações foram retiradas

Os campos das colunas foram previamente definidos para o conversor ler, de acordo com as informações a constar nos metadados:

- Ordem Sap
- Referência: Iniciais LGP; iniciais de ES ou PE correspondentes a estudo ou preliminar; iniciais do país
- Código Fábrica: Abreviatura do país e número de fábrica
- Número desenho
- Descrição: Nome do produto
- Edição: Número da edição do desenho
- Data: Data de execução do desenho
- Matéria-Prima do produto desenhado
- Peso do produto
- Processo de fabrico do produto desenhado
- Situação: Estado do desenho: Ativo, Inativo, Anulado
- Desenhador: Autor do desenho
- Tipo: através da função MID do excel faz a leitura do tipo através do nome do produto: Bottle; Cointaner; Jar; Cap; Neck; Preform; Others
- Nome do parceiro/cliente
- Link da Pasta onde o ficheiro se encontra na rede

Após a importação dos dados de um país, os utilizadores podem começar a sua atividade pois este já tem o histórico e já segue uma ordem sequencial de desenhos.

O registo das atividades realizadas na primeira importação que se realizou nas fábricas de Portugal permite que se conceba um procedimento padrão para as futuras importações. Assim, foi elaborado um manual de importação para que nas futuras importações se possa proceder com maior eficiência.

4.7 Gestão de permissões, acessos e utilizadores

Um módulo importante a configurar nas fases iniciais é o módulo de utilizadores, permissões e acessos. Para dar início a esta atividade primeiro foi realizado um levantamento dos utilizadores que iriam integrar as suas atividades no *EPDM*, e as suas funções para que fosse possível agrupá-los de acordo com as suas características para agilizar a gestão de acessos e permissões. Na tabela 4.7. e 4.8. são apresentados os tipos de utilizadores por função.

Tabela 4.7 - Grupos de tipos de funções dos utilizadores do *EPDM*

Utilizador	Função
<i>CAD Designer</i>	Executar o desenho da embalagem de acordo com os requisitos apresentados pelo <i>Requester</i> e de acordo com as normas em vigor no país destino da embalagem.
<i>CAD Coordinator</i>	A equipa de <i>CAD Coordinator</i> tem como função avaliar o desenho em termos técnico quando este for submetido para aprovação.
<i>Requester</i>	Uma equipa de gestores de projetos alocados a determinados clientes recebe pedidos dos clientes para novas embalagens e formaliza esses pedidos enviando via <i>SharePoint</i> um pedido à equipa <i>CAD</i> com os requisitos e especificações para a nova embalagem a ser desenhada ou para a modificação de uma embalagem já existente. Tem como função aprovar/rejeitar o desenho realizado pelo <i>CAD Designer</i> quando este for submetido a processo de aprovação pelo <i>CAD Coordinator</i> .
<i>Technical Director</i>	Cada país tem o seu Diretor Técnico e este tem como função aprovar os desenhos que são submetidos a aprovação pelo <i>Requester</i> .

Tabela 4.8 - Grupos de tipos de funções dos utilizadores do *EPDM*- Continuação

<i>Quality</i>	Cada fábrica tem a respetiva equipa de qualidade e que fará o controlo das especificações em desenhos finais, isto é, só faz controlo naqueles que passaram todas as etapas e vão efetivamente para produção.
<i>Customer</i>	Cada cliente vai ter ao seu dispor uma interface via <i>web</i> que lhe permite ver os seus respetivos produtos (desenhos), esta plataforma permite que o cliente aprove na fase final dos desenhos, atualizando de imediato esses dados na plataforma da empresa. Além de ser um método automático de validação de produtos, a plataforma centraliza e regista formalmente as aprovações dos desenhos.
<i>Viewers</i>	São todos os utilizadores que terão acesso de leitura aos desenhos para que nas suas atividades os possam consultar sempre que necessário.

A gestão de acessos e permissões é uma atividade que permite o controlo da exposição dos documentos a determinados utilizadores e permite o controlo das ações que um certo utilizador pode realizar. Para a segurança na utilização do *software* e segurança na integridade e confidencialidade dos documentos e informações. Os utilizadores deverão apenas ter acesso à informação que lhes é útil, no tempo e no local correto, e apenas deverão ter permissões para realizar as ações que a sua função necessita. Acessos alargados expõem o utilizador a vários tipos de informação que não lhe é útil e o utilizador desperdiça o seu tempo a analisar, a seleccionar e a decidir se é daquela informação que necessita, em casos mais graves, pode por em causa a segurança da informação. No caso de permissões, ter permissão alargada para realizar ações que não necessita no normal decorrer da sua atividade expõe todo o servidor de dados à insegurança e à falta de confidencialidade, assim como incrementa um sentimento de risco e dúvida nas ações dos utilizadores, incrementando um sentimento de receio ao utilizar o *software*. Por outro lado, acessos e permissões restritos erradamente podem por em risco a operacionalidade do sistema. Esta situação pode expor à prática de retrabalho ou pode impedir os utilizadores de executar as suas atividades. Qualquer uma das situações acima descritas tem consequência críticas como o aumento do tempo de desenvolvimento do produto e a exposição do *software* às críticas e levar à má aceitação do mesmo por parte dos utilizadores.

Em cada grupo de utilizadores concebido é possível fazer a sua descrição, inserir os contactos para o qual são enviadas as notificações, configurar as pastas a que têm acesso e as ações que podem realizar e ainda é possível ceder direitos de utilização/visualização aos diversos itens do *EPDM* como *templates*, tarefas ou *DataCards*. Os utilizadores que fazem parte

de cada grupo terão de ser inseridos manualmente bem como todas as informações/configurações de cada grupo.

Na tabela 4.9. e 4.10. são apresentados os grupos e as respetivas configurações de acesso e permissões.

Tabela 4.9 - Grupos, utilizadores e configurações

Grupo	Configurações
Grupo <i>CAD</i> : inclui todos os desenhadores <i>CAD</i> . Os utilizadores <i>CAD</i> por sua vez estão divididos em 3 grupos que dizem respeito aos ILabs de Portugal, Inglaterra e Estados Unidos.	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os projetos e <i>templates</i> <p>Acesso de cada grupo específico (cruza com o acesso do grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>CAD PT</i>: Todos - <i>CAD UK</i>: apenas projetos de UK - <i>CAD US</i>: apenas projetos de US <p>Permissões (as permissões são só válidas em projetos cujo grupo tem acessos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualização e utilização de <i>templates</i> - Visualização de todos os desenhos no <i>vault</i> - Permissões de escrita e modificação de ficheiros - Permissão de check-in/check-out de ficheiros - Transições permitidas: do estado de 'Under Editing' para 'Waiting for CAD Coordinator Approval'
<i>CAD Coordinator</i> : apenas uma equipa	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os projetos e <i>templates</i> <p>Permissões</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transições permitidas: do estado de 'Waiting for CAD Coordinator Approval' para 'Under Editing' em caso de rejeição e para 'Waiting for Requester Approval' ou 'Waiting for TD approval'
<i>Requester</i> : apenas uma equipa	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os projetos e <i>templates</i> <p>Permissões</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transições permitidas: do estado de 'Waiting for Requester Approval' para 'Under Editing' em caso de rejeição ou 'Waiting for TD approval'/'Waiting for TD ILAB approval' em caso de aprovação

Tabela 4.10 - Grupos, utilizadores e configurações – Continuação

<p>Diretor Técnico (<i>TD</i>): existe um grupo de diretores técnicos por país e mais 3 adicionais dos <i>ILabs</i>, estes grupos foram adicionados todos ao grupo geral</p>	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os projetos e <i>templates</i> <p>Acesso de cada grupo específico (cruza com o acesso do grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada grupo tem acesso apenas ao seu país <p>Permissões (as permissões são só válidas em projetos cujo grupo tem acessos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transições permitidas: do estado de <i>'Waiting for TD approval'</i> <i>'Waiting for TD ILAB approval'</i> para <i>'Under Editing'</i> em caso de rejeição ou <i>'Waiting for Quality approval'</i> ou <i>'Waiting for Customer approval'</i> em caso de aprovação
<p>Qualidade (<i>TD</i>): existe um grupo de qualidade por fábrica, estes grupos foram adicionados todos ao grupo geral</p>	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os desenhos e <i>templates</i> <p>Acesso de cada grupo específico (cruza com o acesso do grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada grupo tem acesso apenas à sua fábrica <p>Permissões (as permissões são só válidas em projetos cujo grupo tem acessos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transições permitidas: do estado de <i>'Waiting for Quality Approval'</i> para <i>'Under Editing'</i> em caso de rejeição ou <i>'Waiting for Customer'</i> em caso de aprovação
<p><i>Customer</i>: existe um grupo para cada cliente</p>	<p>Acessos do grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os desenhos e <i>templates</i> <p>Acesso de cada grupo específico (cruza com o acesso do grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada grupo tem acesso apenas aos seus desenhos <p>Permissões (as permissões são só válidas em projetos cujo grupo tem acessos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apenas vê ficheiros PDF - Estados permitidos: <i>'Waiting for Customer Approval'</i> e <i>'Approved'</i> - Transições permitidas: do estado de <i>'Waiting for Quality Approval'</i> para <i>'Under Editing'</i> em caso de rejeição ou <i>'Waiting for Customer'</i> em caso de aprovação

4.8 Melhoria de *design* de Processos

Este capítulo tem como objetivo apresentar os procedimentos utilizados no caso de estudo para a melhoria do fluxo de informação virtual que primariamente foi concebido pela empresa do *software*. O fluxo inicial graficamente é apresentado na figura 4.19, este foi sujeito a uma análise detalhada passo a passo para determinar todas as suas configurações e funções, esta análise encontra-se no anexo 2.

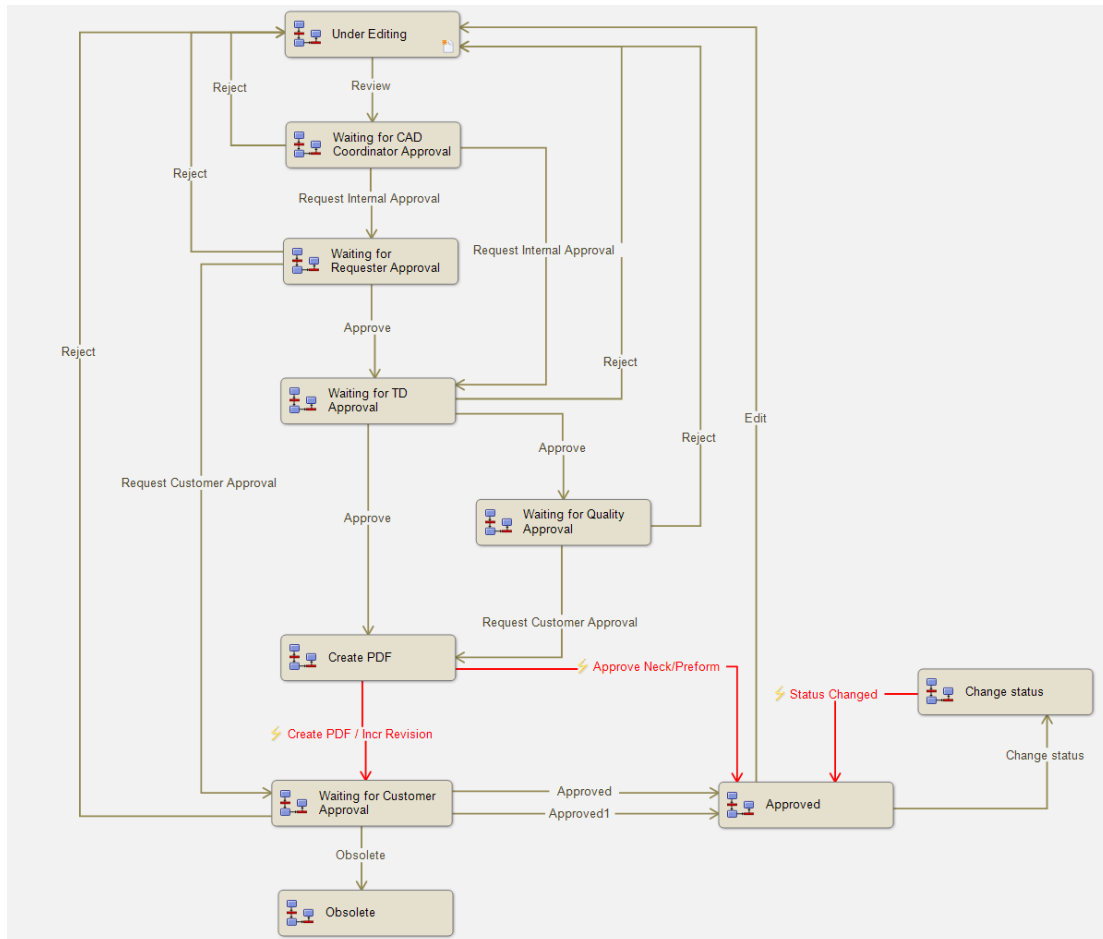


Figura 4.19 – *Workflow* inicial

Através da análise referida ao fluxo inicial foi possível avaliar se este estava em conformidade com os objetivos propostos para o projeto, a equipa de projeto chegou ao consenso que nem sempre o fluxo inicial ia responder da melhor forma às situações reais e foi decidido introduzir melhorias. Na tabela 4.11 são apresentadas as constatações feitas e as respetivas ações corretivas.

Tabela 4.11 - Avaliação do fluxo inicial

Constatação	Ação
<p>Através da comparação entre o fluxo inicial e os requisitos verificou-se a falta de um estado – <i>Waiting for TD Ilab Approval</i></p> <p>Este estado teve que ser inserido pois quando um <i>Requester</i> aprova um desenho do ILab, como o <i>ILab</i> é considerado a nível de programação uma fábrica de um país, as notificações iam para o Diretor Técnico do país, porém faz parte dos objetivos que os Diretor Técnico dos ILabs são distintos das restantes fábricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução de um novo estado - Introdução de novas transições para esse estado. Passamos a ter transições paralelas o que implica a introdução de equações para o <i>software</i> automaticamente selecionar o percurso dos documentos - Introdução de novas condições para a transição de efetuar automaticamente - Introdução de novas ações a serem realizadas nas novas transições - Reunião com o fornecedor para fazer alterações no <i>Add-In</i> devido à introdução do novo estado
<p>Através de testes verificou-se que as condições/equações já presentes no fluxo não funcionavam na automatização do fluxo quando este tinha caminhos paralelos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração de condições - Testes e simulações
<p>Necessidade de mensagens automáticas extras durante o fluxo e mensagens editáveis</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Introdução de mensagens editáveis durante as transições - Configuração em cada uma delas dos utilizadores alvo -Pedido para introdução de novas mensagens automáticas

As alterações foram realizadas progressivamente, intercaladas com testes e simulações e de acordo com as necessidades que iam surgindo após diversas revisões ao *workflow*. Na figura 4.20. é apresentado o fluxo após as melhorias e no anexo 3 encontra-se a análise detalhada do mesmo, similar à realizada no fluxo inicial. A maior complexidade é visível, mas necessária para o correto funcionamento do mesmo conforme os objetivos.

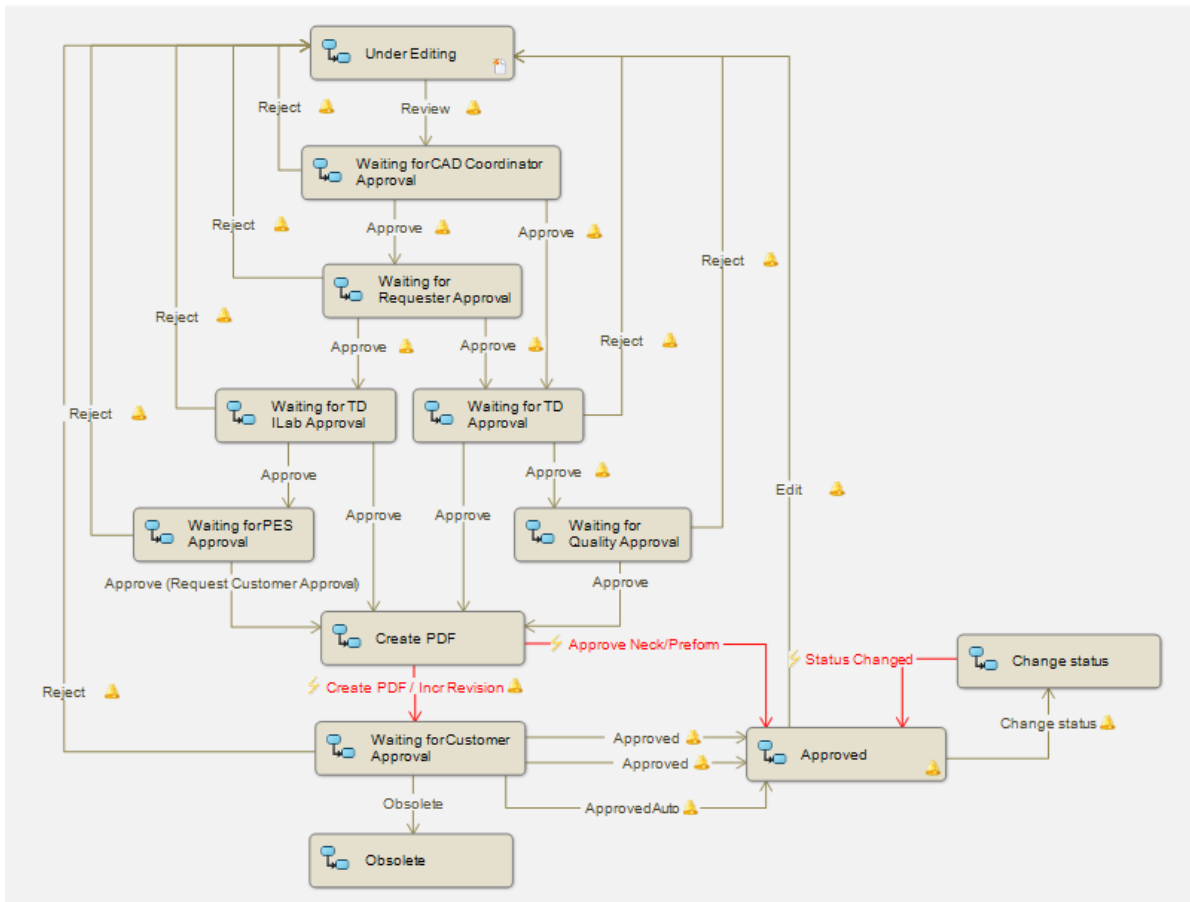


Figura 4.20 - Workflow após ações de melhoria

4.9 Melhoria do *layout* dos menus informáticos

Para cada tipo de utilizador, consoante as suas funções e permissões foram elaboradas personalizações dos menus, isto é, cada utilizador tem ao seu dispor menus configurados de acordo com as suas tarefas. Esta atividade permite um uso mais eficiente do *software*, uma maior satisfação dos utilizadores, bem como uma aprendizagem mais rápida.

Os critérios utilizados para a conceção dos menus foram a ligação com o mundo real e o *design* minimalista. O critério de ligação com o mundo real está relacionado com a ordem sequencial pela qual estão apresentados os diversos botões, estes estão dispostos pela ordem natural da sua seleção, isto é, de acordo com a sequência de atividades realizadas, com o objetivo de evitar o erro e com o objetivo de facilitar a aprendizagem. Foi elaborado um manual de utilizador onde está a ação conseqüente de cada botão e a sequência natural da sua seleção com base nas ações de cada tipo de utilizador. O critério de *design* minimalista está relacionado com a conceção de tipos de menus diferentes por utilizador, isto é, cada grupo de utilizadores apresenta menus diferentes de acordo com a sua atividade, eliminando assim os botões que estariam em excesso, esta ação não só facilita a utilização, como diminui a carga visual e evita o erro. Os menus configurados por tipo de utilizadores são apresentados no anexo 4.

4.10 Conceção da ferramenta de pesquisa

A atividade de pesquisa de projetos é uma das práticas comuns no departamento *CAD*, assim, dada a importância de uma boa ferramenta de pesquisa decidiu-se fazer uma análise e avaliação das ferramentas já existentes, concebidas pelo fornecedor do *software*.

Os pressupostos para esta análise são que a ferramenta é destinada a um público-alvo de 8 utilizadores entre os 30-55 anos e que estes serão utilizadores com domínio e conhecimento técnico, sobre o *software*, avaliado como muito avançado. As ferramentas existentes não são expostas pelo facto de não serem da autoria da empresa. Contudo, serão discriminados os fatores mais relevantes na análise das mesmas. Na tabela 4.12. é apresentada a análise realizada às ferramentas existentes.

O funcionamento base da aplicação de pesquisa é a procura através de variáveis que são alocadas a cada ficheiro através de metadados. Isto é, o processo de pesquisa utiliza o valor dado para uma variável e compara-o com os valores das variáveis de cada ficheiro da plataforma.

Tabela 4.12 - Análise das ferramentas de pesquisa existentes

Constatação	Avaliação das consequências
Existem 7 ferramentas de pesquisa	- Ineficiência na escolha por parte do utilizador, o utilizador será obrigado a dispensar tempo para verificar qual a ferramenta que mais se adapta ao seu uso.
Demasiada informação para preencher	-Não permite um uso eficiente, o utilizador vê-se exposto a muitos cabeçalhos que tem de ler e preencher. -Maior possibilidade de erro
<i>Design</i> pouco minimalista	- Não utiliza <i>design</i> minimalista expondo o utilizador a uma carga visual maior o que prejudica a eficiência no uso. - Utilização de expressões e opções muito detalhadas com texto extenso que o utilizador não reconhecesse facilmente.
Caixas de texto para escrita, ao invés de lista de opções	- Não evita o erro - Não otimiza o uso -O utilizador tem de pensar para escrever em vez de reconhecer facilmente as opções
As ferramentas não são de fácil e intuitiva utilização e não existe manual de utilizador	- O utilizador terá que experimentar para saber a funcionalidade não sabendo se o que está a realizar terá os resultados que pretende, provoca desconforto e incerteza - Uso ineficiente.

Após a análise e avaliação das ferramentas de pesquisa atuais verificou-se que havia uma oportunidade de melhoria dado o número de problemas existentes a resolver. Após um *brainstorming* de ideias a decisão foi que conceber uma nova ferramenta de raiz agregava valor e possibilitava o aumento da eficiência na atividade de pesquisa.

Para a elaboração da ferramenta foram utilizados os conhecimentos adquiridos no trabalho de campo onde foram observados os procedimentos de trabalho e documentadas as necessidades dos utilizadores alvo.

Para esta atividade foi utilizado o módulo de edição de *DataCards* que possibilita a conceção, modificação e eliminação de protótipo/ferramentas de pesquisa, este módulo é denominado por *DataCard - Editor*. A metodologia utilizada nesta fase foi essencialmente simulação e testes de modo a explorar de modo mais profundo a ferramenta de *DataCard - Editor*.

Foi inicialmente realizado o levantamento dos tópicos relevantes para a conceção da ferramenta, apresentados na tabela 4.13 Assim foi possível realizar um *brainstorming* para a conceção de protótipos.

Tabela 4.13 - Levantamento da informação necessária para a ferramenta de pesquisa

Público-alvo:	- 8 Utilizadores do departamento de <i>CAD</i> entre 30-55 anos
Levantamento das necessidades quanto às variáveis de pesquisa:	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa por país - Por fábrica - Por data - Por nome - Por código - Por gargalo - Por cliente - Por tipo de desenho - Por material - Por tecnologia - Por peso
Princípios de usabilidade:	- Tantas quanto for possível para tornar a experiência do utilizador mais agradável

Após um *brainstorming* de ideias/protótipos foi decido avançar com a solução apresentada na figura 4.21. De realçar que o desenho do sistema coincide com o protótipo visto que a utilização do *DataCard-Editor* é mais eficiente que o esboço em papel.

Figura 4.21 - Ferramenta de pesquisa – 1ª versão concebida

De seguida são identificadas as ações realizadas na conceção e edição da ferramenta apresentada na figura 4.21 e respetivamente o objetivo/razão de cada tarefa realizada.

Ação 1: foram criadas caixas para separar os vários campos de pesquisa. Exemplo: *COUNTRY*, *FACTORY*, *GENERAL PROPRIETIES*, *CLIENTS*, *SEARCH OPTIONS*, *PRODUCT*, *NECK*, *DRAW*.

Motivos/Justificação 1: organização por temas e facilitar a sua leitura.

Ação 2: foram ordenados os itens por ordem de maior utilização.

Motivos/Justificação 2: disposição de itens por ordem de prioridades torna a aplicação intuitiva e de fácil reconhecimento o que agiliza a atividade e cria uma sensação de produtividade ao utilizador.

Ação 3: o campo de informação relativo ao país foi programado com recurso à variável *Country* correspondente à utilizada nos metadados. A programação permite colocar uma lista de países para que o utilizador possa escolher em vez de escrever a opção a pesquisar.

Motivos/Justificação 3: a apresentação de campos com listas de opções ao invés de campos de escrita torna a utilização mais fácil e rápida, não obriga o utilizador a pensar e evita o erro de digitação.

Procedimento relativo à ação 3.: a cada campo de pesquisa foi associada uma variável que por sua vez tinha associada uma lista que continha os valores das opções da respetiva lista. As variáveis escolhidas são as mesmas utilizadas para a identificação de um ficheiro, isto é, variáveis do conjunto de metadados. Como exemplo na figura 4.22. observa-se a lista de países em funcionamento, para tal, na conceção foi programado que iria fornecer uma lista que iria ser lida da lista denominada '*ALL Countries*' e que o seu valor seria respetivo à variável *LGP_Country_Name*, pois esta é a variável do conjunto de metadados relativos a cada ficheiro.



Figura 4.22 – Exemplo lista de países

Ação 4: O campo relativo ao nome das fábricas foi programado com recurso a listas que dependiam dos países escolhidos, isto é, ao escolher Portugal como país, a lista selecionada para o nome das fábricas seria a que contivesse apenas as fábricas de Portugal

Motivos/Justificação 4: Devido à extensão do número de fábricas esta opção é mais fácil de usar e com um *design* mais limpo. O utilizador não perde tanto tempo à procura da fábrica pois é quase imediato o reconhecimento do nome na lista. Evita o erro de escolher uma fábrica com país errado o que não daria resultado nenhum na pesquisa

Procedimento 4.: inicialmente foram criadas listas de fábricas por país. Exemplo Portugal tinha uma lista denominada por *Factories_PT*. Ao campo de pesquisa foi associada uma variável associada aos metadados a que a pesquisa ia ser relativa, neste caso *LGP_Factory_Name*. Foi associada também a outra variável que fazia o controlo da primeira, neste caso o *LGP_Country_Name*. Esta configuração está apresentada na figura 4.23.

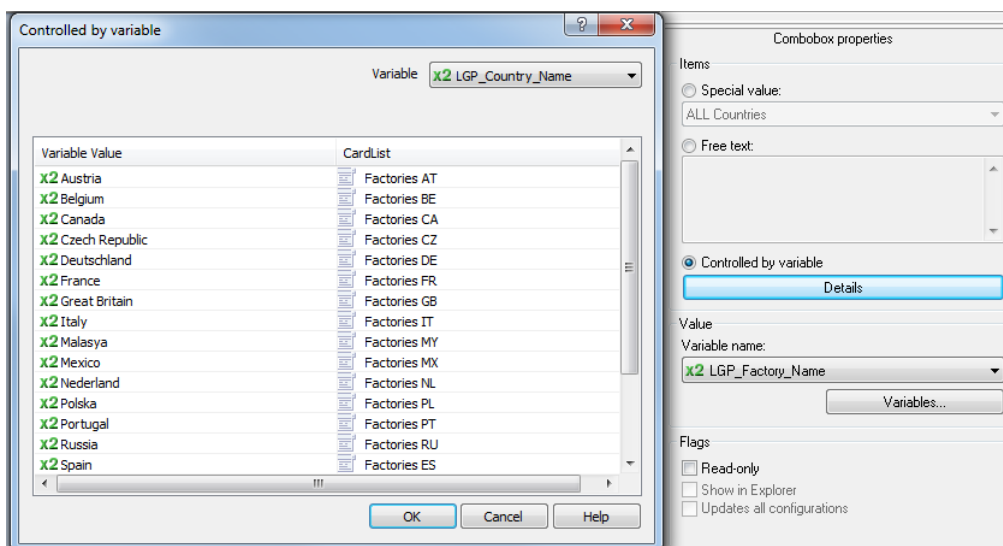


Figura 4.23 – Exemplo propriedades de *combobox* controlada por variável

A utilização desta variável de pesquisa é realizada do seguinte modo: o utilizador ao seleccionar um país está automaticamente a dar informação que a variável *LGP_Country_Name* é igual a um certo valor, *VariableValue*, e automaticamente a variável *LGP_Factory_Name* vai ler a lista, *CardList*, associada ao valor do país. Como exemplo na figura 4.24. pode-se observar quando a variável associada ao Country está com o valor Portugal apenas aparecem fábricas localizadas em Portugal.

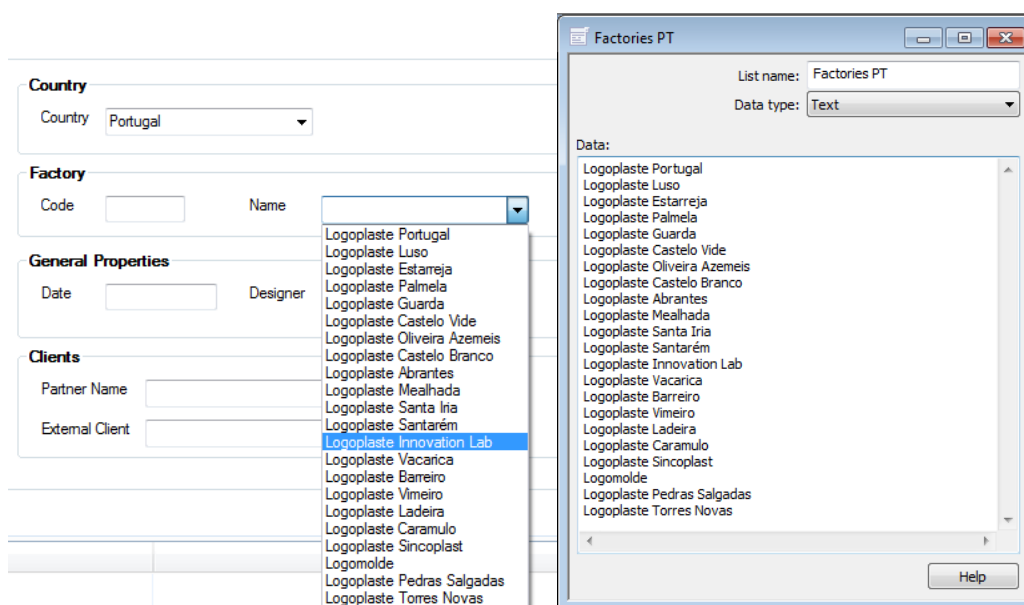


Figura 4.24 – Exemplo *combobox* fábricas de Portugal

Ação 5: O campo de pesquisa relativo ao nome dos parceiros, *Partner Name*, foi programado com recurso a listas que dependiam dos países escolhidos, isto é, ao escolher Portugal como país, a lista seleccionada para o nome dos parceiros seria a que contivesse apenas os parceiros de Portugal. Procedimento idêntico ao anterior.

Motivos/Justificação 5: Devido à extensão do número de parceiros esta opção é mais fácil de usar e com um *design* mais limpo. O utilizador não perde tanto tempo à procura do nome do parceiro pois é quase imediato o reconhecimento do nome na lista. Evita o erro de escolher um parceiro com país errado o que não daria resultado nenhum na pesquisa

Procedimento 5: Não está apresentado o procedimento por ser similar ao anterior descrito e por questões de privacidade e salvaguarda do nome dos parceiros.

Ação 6: O campo de pesquisa acerca dos materiais relativo aos produtos foi programado com recurso à variável correspondente à utilizada para a sua identificação nos metadados relativos aos ficheiros.

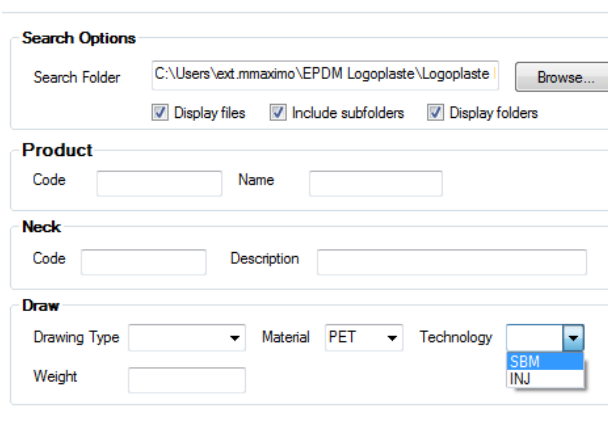
Motivos/Justificação 6: a apresentação de campos de pesquisa com listas de opções torna a utilização mais fácil e rápida, não obriga o utilizador a pensar e evita o erro de digitação.

Procedimento 6: Não está apresentado o procedimento por ser similar aos anteriormente descritos.

Ação 6: O campo de pesquisa relativo ao nome das tecnologias, *Technology*, foi programado com recurso a listas que dependiam do material escolhido.

Motivos/Justificação 6: Devido à extensão do número de parceiros esta opção é mais fácil de usar e com um *design* mais limpo. O utilizador não perde tanto tempo à procura do nome do parceiro pois é quase imediato o reconhecimento do nome na lista. Evita o erro de escolher um parceiro com país errado o que não daria resultado nenhum na pesquisa

Procedimento 7.: foram inicialmente concebidas listas de tecnologias por material, para *PET*, *HDPE* e *PP*. Exemplo o material *PET* tinha uma lista denominada por *Technologies_PET*. Posteriormente ao campo de pesquisa foi associada uma variável, neste caso *LGP_Technology1*, para controlo desta última foi a associada a variável *LGP_Material*. A utilização é realizada do seguinte modo: o utilizador ao selecionar um país está automaticamente a dar informação que a variável *LGP_Material* é igual a um certo valor, *VariableValue*, e automaticamente a variável *LGP_Technology* vai ler a lista, *CardList*, associada ao valor do material. Representado na figura 4.25.



The screenshot displays a software interface with three main sections: 'Search Options', 'Product', and 'Draw'.
1. **Search Options:** Includes a 'Search Folder' text box containing the path 'C:\Users\ext.mmaximo\EPDM Logoplaste\Logoplaste', a 'Browse...' button, and three checked checkboxes: 'Display files', 'Include subfolders', and 'Display folders'.
2. **Product:** Contains two text input fields labeled 'Code' and 'Name'.
3. **Neck:** Contains two text input fields labeled 'Code' and 'Description'.
4. **Draw:** Features a 'Drawing Type' dropdown menu, a 'Material' dropdown menu set to 'PET', and a 'Technology' dropdown menu. The 'Technology' dropdown is open, showing a list with 'SBM' and 'INJ' as options. Below these is a 'Weight' text input field.

Figura 4.25 – Exemplo de seleção da tecnologia quando a *combobox* está na opção *PET*

As restantes variáveis foram programadas para pesquisar sem qualquer controlo como as apresentadas em cima, umas com recurso a listas quando o número de itens ou a probabilidade de erro o justificava, outras permitiam escrever texto livremente pois não havia condições para colocar em lista toda a extensão de itens e a sua atualização e manutenção de listas seria impossível, como é o caso do nome do projeto. Como todos os procedimentos já foram explicados anteriormente nesta tabela não vou expor mais devido à inevitável repetição dos mesmos sem valor acrescentado.

Na figura 4.26 está representado o diagrama com todas as variáveis associadas à ferramenta de pesquisa divididas pelo tipo de preenchimento por lista ou por escrita. A ferramenta é uma aplicação que apenas contém uma interface.

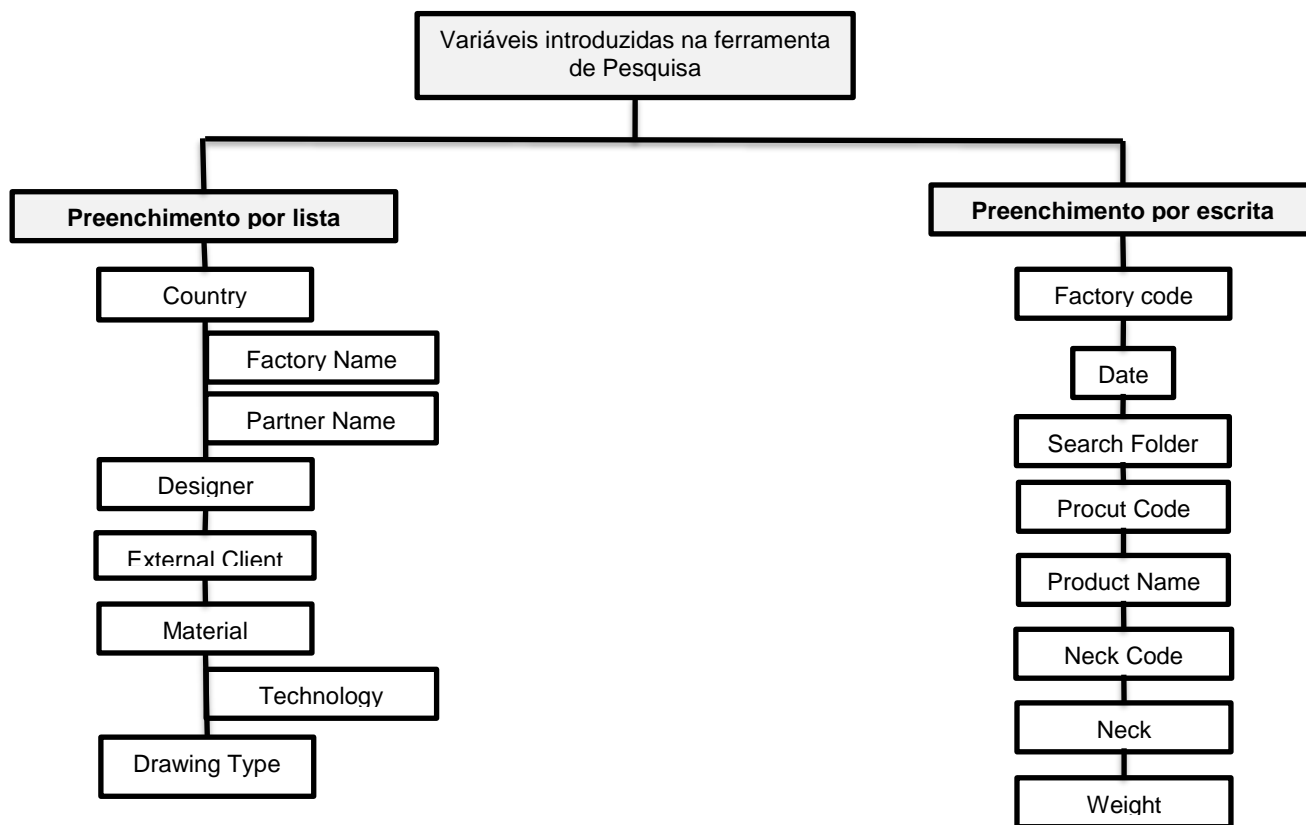


Figura 4.26 - Diagrama de variáveis introduzidas na ferramenta de pesquisa versão 1

Após a finalização do primeiro protótipo da ferramenta de pesquisa foi aplicado um teste de usabilidade segundo as heurísticas de *Nielsen* para verificar se estava conforme.

Entretanto houve uma alteração do público-alvo da aplicação, inicialmente a ferramenta destinava-se apenas ao departamento de *CAD*, que é constituído por 8 elementos. A alteração passou a incluir no público-alvo todas as pessoas da empresa que necessitassem da consulta de desenhos, pelo que, a faixa de idades se encontra maximizada e o grau de conhecimento dos utilizadores passa a ter níveis menos técnicos de conhecimento das nomenclaturas associadas aos ficheiros bem como conhecimentos associados à forma de funcionamento do *software*.

No intuito de relembrar o leitor do *layout* da ferramenta de pesquisa esta encontra-se na figura 4.27.

The image shows a web-based search interface for Logoplaste. It features a header with the company logo and a main content area with two columns of search filters. The left column includes filters for Country, Factory (Code and Name), General Properties (Date and Designer), and Clients (Partner Name and External Client). The right column includes Search Options (Search Folder, Display files, Include subfolders, Display folders), Product (Code and Name), Neck (Code and Description), and Draw (Drawing Type, Material, Technology, and Weight).

Figura 4.27- Ferramenta de pesquisa - 1ª versão

As heurísticas propostas por *Nielsen*, 1995 (*Nielsen,2005*):

1. Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve manter os utilizadores sempre informados sobre o estado do sistema, com informações adequadas num tempo admissível
2. Sistema versus mundo real: o sistema deve utilizar uma linguagem perceptível para os utilizadores, com palavras, frases e conceitos familiares. Deve seguir as convenções do mundo real mantendo uma ordem natural e lógica.
3. Controlo do utilizador e liberdade: o sistema deverá ter opções de desfazer e refazer ações no caso de os utilizadores escolherem funções do sistema por engano. O sistema deverá ser dotado de saídas de emergência para sem ter de expor o utilizador a largos procedimentos.
4. Consistência e padrões: o sistema não deve conter diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. O sistema deve seguir as convenções em todas as interfaces.
5. Prevenção de erros: um sistema que evita que o erro aconteça é melhor que um sistema com boas mensagens acerca dos erros. Eliminar as situações de possíveis erros ou inserir opção de confirmação antes da ação se realizar.

6. Reconhecimento ao invés de memória: minimizar a carga de memória do utilizador tornando todos os objetos, ações e opções visíveis. O utilizador não deve ter que se lembrar de informações de uma interface para outra. Instruções para a utilização do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que adequado.
7. Flexibilidade e eficiência no uso: existência de aceleradores de ações que são invisíveis pelo utilizador iniciante, mas útil para utilizadores experientes. Permitir que utilizadores frequentes atinjam maior eficiência no uso.
8. *Design* minimalista: as interfaces devem conter informações que são irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade de informação extra numa interface compete com as unidades de informação relevante e diminui sua visibilidade relativa.
9. Auxílio dos utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: devem ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros. Devem ser expressas em linguagem simples e sem códigos, indicar com precisão o problema e sugerir uma solução.
10. Ajuda e documentação: o sistema ideal deve ser usado sem documentação, mas pode ser necessário documentos para fornecer ajuda e formação. Qualquer documentação deve ser fácil de encontrar, focada nas tarefas, com a lista de procedimentos concretos a realizar, e não ser muito extensa.

A escala utilizada para a avaliação foi a apresentada na tabela 4.14.

Tabela 4.14 - Escala utilizada para a avaliação heurística (Nielsen, 1995)

4	Problema muito grave (imperativo corrigir)
3	Problema de alta prioridade (importante corrigir)
2	Problema de baixa prioridade
1	Problema cosmético (não há necessidade imediata de solução)
0	Não é um problema de usabilidade

Na tabela 4.15 é realizada a avaliação heurística à interface apresentada na figura 4.27.

Tabela 4.15 - Avaliação heurística

Heurística	Descrição do ocorrido	Gravidade	Melhoria
1. Visibilidade do estado do sistema	1.1. Não conforme. A ferramenta de pesquisa não permite ao utilizador saber em que estado se encontra, como por exemplo o feedback do estado da pesquisa em percentagem ou tempo.	3	1.1. Não há solução visto que a ferramenta não permite adicionar esse conteúdo.
2. Interface vs mundo real	2.1. Não conforme devido à mudança do público-alvo, a ferramenta utiliza palavras e expressões que não são conhecidas de todo o público-alvo.	4	2.1. Fazer duas ferramentas distintas para dois grandes grupos de utilizadores: - Desenhadores - Outros intervenientes ou visualizadores
3. Liberdade e controlo do utilizador	3.1. Não conforme, depois de seleccionar um determinado dado que se encontre em lista não consegue voltar a colocar essa mesma caixa em branco.	4	3.1. Colocar nas listas um espaço em branco caso o utilizador não queira preencher essa variável.
4. Consistência e padrões	-	-	-
5. Prevenção de erros	5.1. Não conforme. Não se encontra explícito o formato em que a data deve ser preenchida	2	5.1. Colocar o formato da data padrão
6. Reconhecimento em vez de relembrar	-	-	-

Tabela 4.16 - Avaliação heurística - continuação

Heurística	Descrição do ocorrido	Gravidade	Melhoria
7. Flexibilidade e eficiência no uso	<p>7.1. Não conforme, a ordem das caixas não permite uma utilização intuitiva</p> <p>7.2. Não conforme. A interface está sobrecarregada com muitas informações para preencher</p> <p>7.3. Não conforme, o sistema não é adequado para utilizadores com pouco conhecimento técnico sobre o nome das variáveis</p>	4	<p>7.1. Colocar por ordem de importância as caixas para aumentar a eficiência no preenchimento.</p> <p>7.2. Minimizar as caixas para preenchimento e restringir ao necessário</p> <p>7.3. Fazer duas ferramentas distintas para dois grandes grupos de utilizadores: - Desenhadores - Outros intervenientes ou visualizadores</p>
8. Estética e <i>design</i> minimalista	<p>8.1. Não conforme. A interface está sobrecarregada com muitas informações para preencher.</p> <p>8.2. Não conforme. A interface tem elementos que visualmente carregam a interface.</p>	4	<p>8.1. Minimizar as caixas para preenchimento e restringir ao necessário</p> <p>8.2. Minimizar o número de elementos perturbadores do aspeto visual ao necessário</p>
9. Ajuda a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros	<p>9.1. Não conforme. A interface não tem mensagens de erro que ajudem o utilizador</p>	4	<p>9.1. Não há solução direta visto que a ferramenta não permite adicionar esse conteúdo. Contudo foi concebido um manual de utilizador que contém um portefólio de erros de todo o <i>software</i>.</p>
10. Ajuda e documentação	-	-	-

De acordo com a avaliação realizada foram resumidas as alterações a serem feitas:

Alteração 1. Fazer duas ferramentas distintas para dois grandes grupos de utilizadores:

- Desenhadores
- Outros intervenientes ou visualizadores

Alteração 2. Colocar por ordem de importância as caixas para aumentar a eficiência no preenchimento.

Alteração 3. Minimizar as caixas para preenchimento e restringir ao necessário

Alteração 4. Minimizar o número de elementos perturbadores do aspeto visual ao necessário

Alteração 5. Colocar o formato da data padrão

Alteração 6. Colocar nas listas um espaço em branco caso o utilizador não queira preencher essa variável.

O redesenho das ferramentas de acordo com a avaliação de usabilidade resultou na conceção de duas interfaces diferentes e são apresentadas nas figuras 4.28 e 4.29.

Para os desenhadores do departamento *CAD* foi concebida a ferramenta denominada por *Advanced Search*. Foi alterada a ordem das informações para que esta respeitasse a ordem natural pela qual as informações vão ser preenchidas. Foram minimizadas as caixas de texto para escrita livre e foram eliminados os elementos que perturbavam o aspeto visual minimalista. Foi colocado um exemplo padrão para facilitar o preenchimento da data. Na figura 4.28 é apresentada visualmente a ferramenta.

Field	Type
Product Name	Text Input
Country	Dropdown
Factory	Dropdown
Created Date	Text Input (Format: yyyy-mm-dd)
Factory Code	Text Input
Designer	Dropdown
Product Code	Text Input
Partner Name	Dropdown
Drawing Type	Dropdown
Material	Dropdown
Technology	Dropdown
Weight	Text Input
Neck Code	Text Input
Neck Description	Text Input

Figura 4.28 - *Advanced Search*

Para todos os utilizadores externos ao departamento *CAD* foi concebida a ferramenta denominada por *Simple Search*. Para a realização desta ferramenta foi feito um levantamento

das necessidades dos utilizadores de modo a simplificar e tornar mais fácil de usar a ferramenta. Na figura 4.29 é apresentada visualmente a ferramenta.

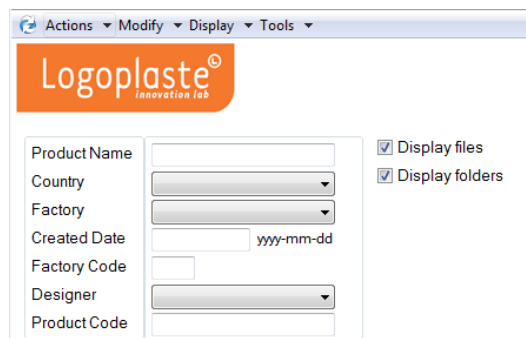


Figura 4.29 - Simple Search

Na figura 4.30. está representado o diagrama com todas as variáveis associadas às duas ferramentas de pesquisa divididas pelo tipo de preenchimento por lista ou por escrita, depois de otimizadas.

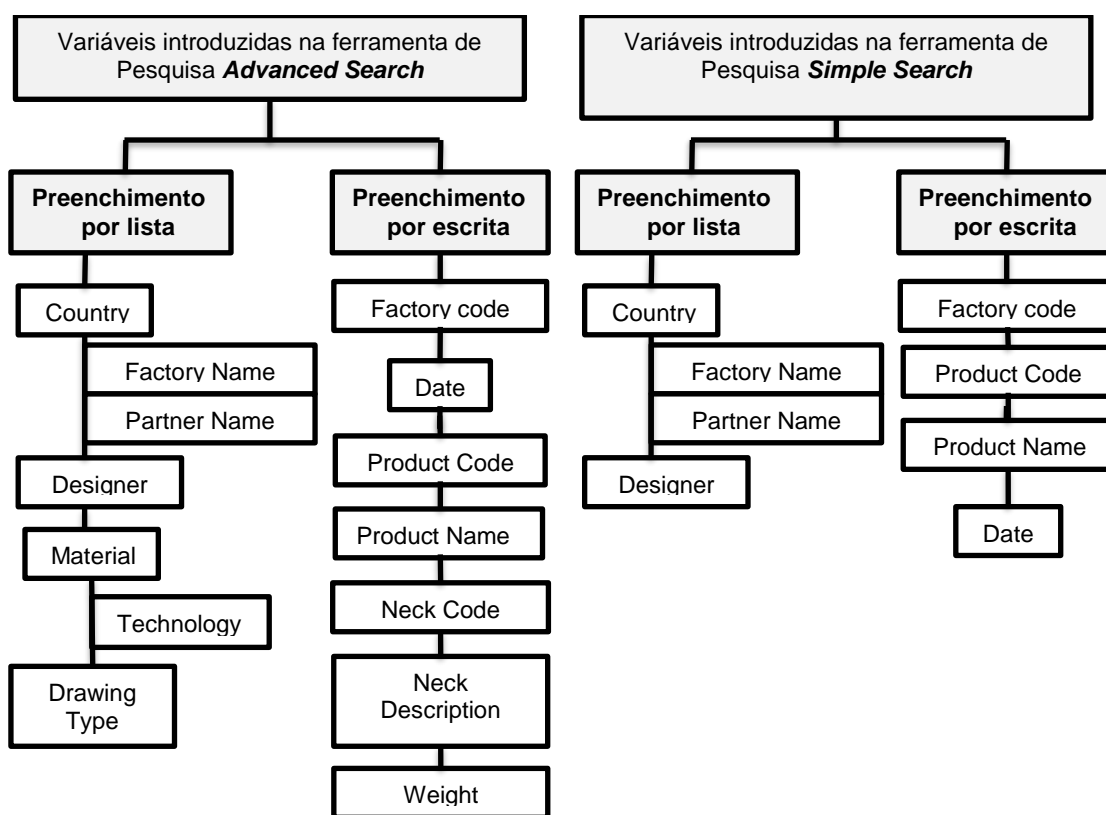


Figura 4.30 - Diagramas de variáveis introduzidas nas ferramentas de pesquisa versão 2

Após a realização das melhorias nos dois novos protótipos da ferramenta de pesquisa foi aplicado um segundo teste de usabilidade segundo as heurísticas de *Nielsen* para verificar se estava conforme, cujo resultado foi positivo. Com base no princípio de melhoria contínua, foram acompanhadas as primeiras impressões dos utilizadores aquando da colocação da ferramenta à sua disposição a fim de validar o sucesso da sua utilização.

4.11 Gestão de instalações, formação e conceção de manuais

Como já foi referido o *EPDM* foi posto à disposição primariamente no departamento *CAD* e gradualmente à disposição de todos aqueles cuja a sua presença era inevitável no momento do ciclo de vida que dado produto se encontrava. Assim a prioridade de instalações foi sendo ditada pela necessidade da entrada de um utilizador no ativo das suas funções no *EPDM*, para além da instalação individual foi feita a apresentação e formação individual acompanhada pela apresentação do manual de utilizador. A equipa assume que formações individuais e aquando da necessidade de utilizar o programa é uma mais-valia e maximiza o potencial de aprendizagem do formando, pois para além de ter uma abordagem individual adequada ao tipo de função e em ambiente realista, o utilizador pode de imediato executar as suas tarefas. Houve tempo também para individualmente apresentar os objetivos da introdução do *software* e quais eram as mais-valias adaptadas a cada tipo de função. Após a formação o utilizador executava os procedimentos aprendidos com autonomia e as dificuldades eram observadas através do pensamento em voz alta que foi solicitado. Todas as sugestões de melhoria foram registadas e levadas a discussão com a equipa do *EPDM*.

Como a equipa do *EPDM* acompanhava sempre as instalações foi possível executar um capítulo no manual de administrador sobre os procedimentos de instalação e um repositório de erros com a respetiva solução. A equipa revê no registo de procedimentos uma mais-valia para uma maior produtividade no futuro.

Foi também elaborado um manual para os utilizadores. A sua importância deve-se ao facto de ser um *software* complexo, com mudanças nos procedimentos de trabalho e com métodos de organização diferentes. A presença de um manual de utilizador visa aumentar a segurança na utilização do *software* e evitar o erro por falta de informação.

Para expor os conteúdos no manual de utilizador foram utilizados para além de formatos escritos, formatos gráficos através de figuras reais do *software*. As atividades foram descritas passo a passo para melhorar a aprendizagem e facilitar o uso, foi utilizada uma linguagem simples e clara. O manual contém uma breve e clara descrição do programa, dos seus objetivos e dos novos procedimentos de trabalho em geral para que todos os utilizadores percebam o contexto da introdução do *software* e quais as suas novas responsabilidades adequadas ao tipo

de função. Posteriormente à apresentação do contexto é apresentada a ferramenta de pesquisa e alguns conceitos básicos sobre o funcionamento do *software*. Apresentados o âmbito e missão do projeto e as ferramentas de pesquisa, é apresentado o índice onde o utilizador escolhe o seu tipo de função e é redirecionado para a página com os procedimentos e atividades adequados ao tipo de função. A estrutura do manual foi concebida a pensar numa sequência temporal das atividades durante o ciclo de vida do produto, isto é, cada capítulo respetivo a um tipo de função de utilizar surge pela mesma ordem pela qual o trabalho é requisitado no fluxo de trabalho.

Resumindo os tópicos abordados no manual de utilizador foram:

- O que é o *EPDM*, o âmbito e os objetivos do projeto
- Descrição geral do novo fluxo de trabalho
- Apresentação dos principais procedimentos e da ferramenta de pesquisa
- Apresentação do *software* com funções associadas a desenhadores *CAD*
- Apresentação do *software* com funções associadas à equipa *CAD Coordinator*
- Apresentação do *software* com funções associadas a *Requesters*
- Apresentação do *software* com funções associadas a *Diretores Técnicos*
- Apresentação do *software* com funções associadas a equipas de Qualidade
- Apresentação do *software* com funções associadas a visualização e leitura

Como já referido em alguns pontos da presente dissertação foi elaborado um manual de administrador, a sua importância deve-se ao facto de ser um programa complexo e o registo de procedimentos é importante para no futuro se responder mais rapidamente a determinados tipos de ações, o registo e a partilha de informações salvaguardam também a saída ou entrada de novos elementos num projeto de longo prazo.

Foram registados procedimentos e um histórico de problemas com as respetivas soluções com base em diagramas causa-efeito. Os procedimentos foram registados à medida do seu acontecimento, com linguagem clara e com recurso a figuras reais do *software* para o fácil entendimento e eficiência na execução.

Os tópicos abordados no manual foram:

- Procedimento em caso de novo Desenhador *CAD*
- Procedimento em caso de novo membro da equipa *CAD Coordinator*
- Procedimento em caso de novo membro *Requester*
- Procedimento em caso de novo membro Diretor Técnico
- Procedimento em caso de novo membro da equipa de Qualidade
- Procedimento em caso de novo membro Cliente
- Procedimento em caso de novo membro com função de visualização e leitura
- Procedimento em caso de novo país
- Procedimento em caso de nova fábrica
- Procedimento em caso de novo parceiro

- Procedimento de Instalação – *View Setup*
- Histórico de resolução de erros.

Ambos os manuais foram concebidos em Português e Inglês.

5. Lições aprendidas

O presente capítulo tem como objetivo expor as aprendizagens realizadas durante o caso de estudo, acima parcialmente descrito. Serão apresentadas as dificuldades sentidas no decorrer do projeto, expondo assim os acontecimentos menos positivos ocorridos durante o mesmo, estas dificuldades serão apresentadas a nível genérico para que possam ser compreendidas por todos os leitores e, para que tenham um maior contributo no auxílio em projetos futuros. Tendo como base o caso de estudo e as dificuldades sentidas, e após a reflexão sobre o que poderá ser alvo de melhoria, é também objetivo deste capítulo apresentar uma proposta de metodologia para futuras implementações com base nas oportunidades de melhoria observadas.

5.1 Dificuldades sentidas no decorrer do projeto

De seguida serão expostas as dificuldades sentidas pela equipa no decorrer do projeto e do caso de estudo, estas serão agrupadas e exibidas em tópicos gerais. A exposição terá um carácter generalizado para que qualquer leitor possa compreender e tirar aprendizagens desta exposição.

- Estudo de oportunidade de melhoria e especificação de objetivos

Foram observadas dificuldades na ligação entre a oportunidade de melhoria e os objetivos especificados para o projeto. A clara definição da oportunidade de melhoria e dos objetivos futuros da empresa são a base para a definição clara da missão e âmbito do projeto que, por sua vez, é a principal fonte para a especificação de objetivos para o *software*, que serão o principal guia de atividades a realizar. Uma equipa multidisciplinar deve estar alocada a este tópico de discussão, sendo um membro com conhecimento técnico do *software* vital para que a especificação de objetivos para o novo *software* seja o mais real possível. O estudo das necessidades da empresa, as expectativas de crescimento, o estudo de investimento e retorno e o estudo da oportunidade de melhoria devem ser devidamente documentados para que de um modo ágil seja comunicado a toda a equipa de projeto e assim garantir que todas as decisões tomadas têm por base pilares consistentes com as visões da gestão de topo e da empresa.

- Perceção dos objetivos

No decorrer das atividades de cariz operacional e técnico, isto é, no decorrer das operações de configuração do *software* foram sentidas dificuldades relativas à falta de perceção dos objetivos a atingir. Tais atividades levam a decisões quanto à estrutura e funcionamento dos processos e fluxos de informação e tais decisões devem ter por base todos os objetivos inerentes à missão e ao âmbito do projeto de implementação do *software*. Apenas com a visão clara e objetiva da meta a atingir se pode alcançar sucesso nas estratégias adotadas para realizar determinado tipo de atividades. Esta dificuldade poderia ter sido ultrapassada com uma revisão

profunda do âmbito e missão do projeto e não apenas pelos objetivos e necessidades técnicas do *software*. Isto é, é fundamental que toda a equipa de projeto entenda os propósitos de todas as configurações propostas para o *software*.

- Equipa, alocação de recursos e conhecimento técnico

O projeto, como já referido, teve alocada uma equipa que se pode dividir em 3 grupos, uma equipa de implementação no terreno, uma equipa fornecedora do *software* onde se obtinha assistência técnica relativa ao mesmo e uma equipa informática que dava suporte a atividades como instalações de programas. No que diz respeito à percentagem de alocação, só uma pode ser fielmente transmitida e refere-se à equipa de implementação da *Logoplaste* que esteve 100% alocada ao projeto. Este facto pode ter sido um constrangimento para a eficiência diversas atividades pois houve diversas situações em que a falta de determinados elementos bloqueava o normal decorrer das atividades o que provocava atrasos no projeto. Estas dificuldades podiam ter sido ultrapassadas com a formação específica de um membro interno ou com a presença constante de um membro externo com conhecimento técnico do *software* em *outsourcing* e com a alocação de um membro da equipa de informática a 100% a este projeto, as vantagens decorrentes seriam a eficiência na realização de diversas atividades.

- Planeamento de objetivos específicos para orientação de atividades e avaliação de desempenho

Outra dificuldade observada foi a carência de um guia de orientação das atividades, uma sequência pré-definida com base numa estratégia que visasse a eficiência das operações através do encadeamento correto das mesmas. Esta questão leva a perdas de tempo não só nas tomadas de decisão instantâneas após o término de determinada atividade e início de outras, mas leva também a perdas de eficiência pela provável decisão errada na sequência de atividades que não é estudada como um todo, mas estudada passo a passo, individualmente. Outra questão associada é a falta de monitorização da progressão e avaliação do trabalho realizado devido à falta de indicadores de desempenho. A questão seria resolvida com um planeamento de metas temporais associadas a objetivos específicos, servindo estes de guião para as atividades a realizar em cada etapa de configuração dos respetivos módulos.

- Esforço de implementação, prazos e expectativas

No seguimento da dificuldade anterior relativa à falta de planeamento de objetivos com metas temporais e falta de indicadores de desempenho, a gestão de expectativas face ao esforço de implementação também foi analisada como uma dificuldade. Como descrito na literatura, a implementação acarreta um esforço elevado da equipa e a gestão das expectativas tem de ser realizada, os prazos e as tolerâncias têm de ser estipulados de acordo com a tarefa e devem ficar bem explícitos os esforços e a dificuldade de gerir um projeto que está em constante

construção, pelas suas características que permitem a personalização adequada ao perfil do negócio.

- Configuração e utilização simultânea

Como referido nos pontos anteriores as dificuldades a nível técnico por falta de conhecimento e a nível de coordenação e planeamento levam a uma perda de eficiência no decorrer da configuração do *software*. Como referido no capítulo anterior o *software* foi colocado em utilização assim que se iniciou a configuração por parte da *Logoplaste* pelo que as atividades simultâneas de configuração, testes e simulações e o controlo do nível de operacionalidade nem sempre foram bem-sucedidas. Por outro lado, é importante referir que a configuração e utilização simultânea do *software* permitiu a utilização da filosofia de melhoria contínua pois o *feedback* dos utilizadores era instantâneo e as operações redirecionadas para a melhoria de certos aspetos. Esta questão seria resolvida com a resolução dos pontos referidos anteriormente, ou seja, com a maior eficiência da equipa.

- Abordagem cooperativa à implementação

Apesar da preocupação com a operacionalidade do departamento *CAD*, durante o estudo da oportunidade de melhoria e durante a definição do projeto as questões relativas à recolha e análise da opinião dos utilizadores sobre o projeto e sobre a arquitetura do novo sistema não foi recolhida explicitamente pelo que não só houve dificuldade em sentir uma atitude positiva vinda dos utilizadores bem como é possível que se tenham perdido questões relevantes que só os utilizadores poderiam dominar. Uma abordagem colaborativa desde o início seria uma forma interessante não só de motivar o sentimento positivo face à mudança, mas também uma fonte de aprendizagens práticas.

5.2 Proposta de metodologia

De seguida é exposta a proposta de metodologia realizada com base no caso de estudo, isto é, com base nas atividades realizadas e através da análise e reflexão do que poderia ter sido melhorado, foram apontados aspetos considerados críticos e estes foram reunidos e expostos em forma de uma metodologia, apresentada na figura 5.1.

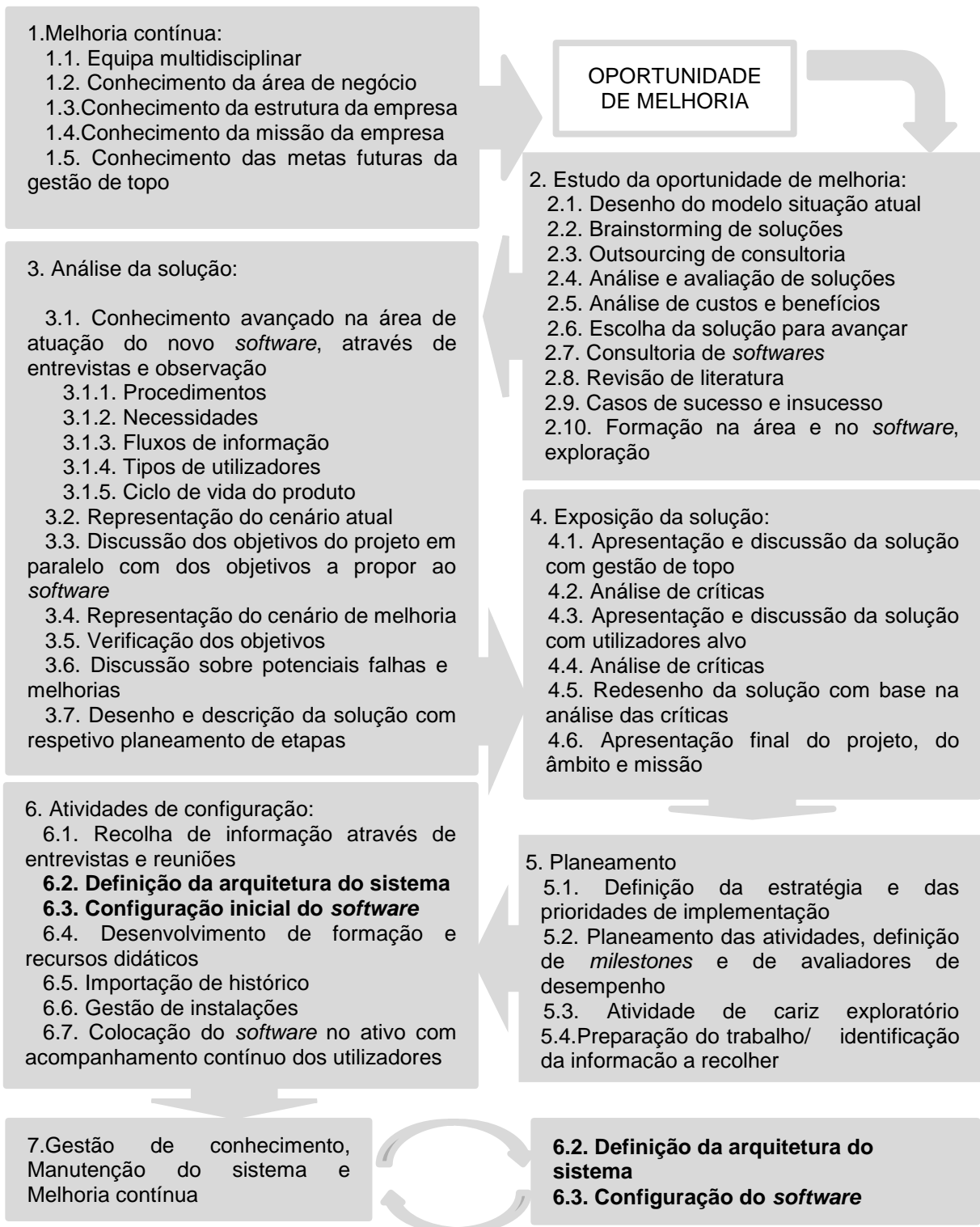


Figura 5.1 - Metodologia proposta

Ao nível de configuração e personalização de *software*, na figura 5.2. é apresentada a expansão em pormenor dos pontos 6.2 e 6.3. da figura 5.1. de modo a expor a proposta da

sequência de atividades a seguir de acordo com as aprendizagens retidas durante o caso de estudo.

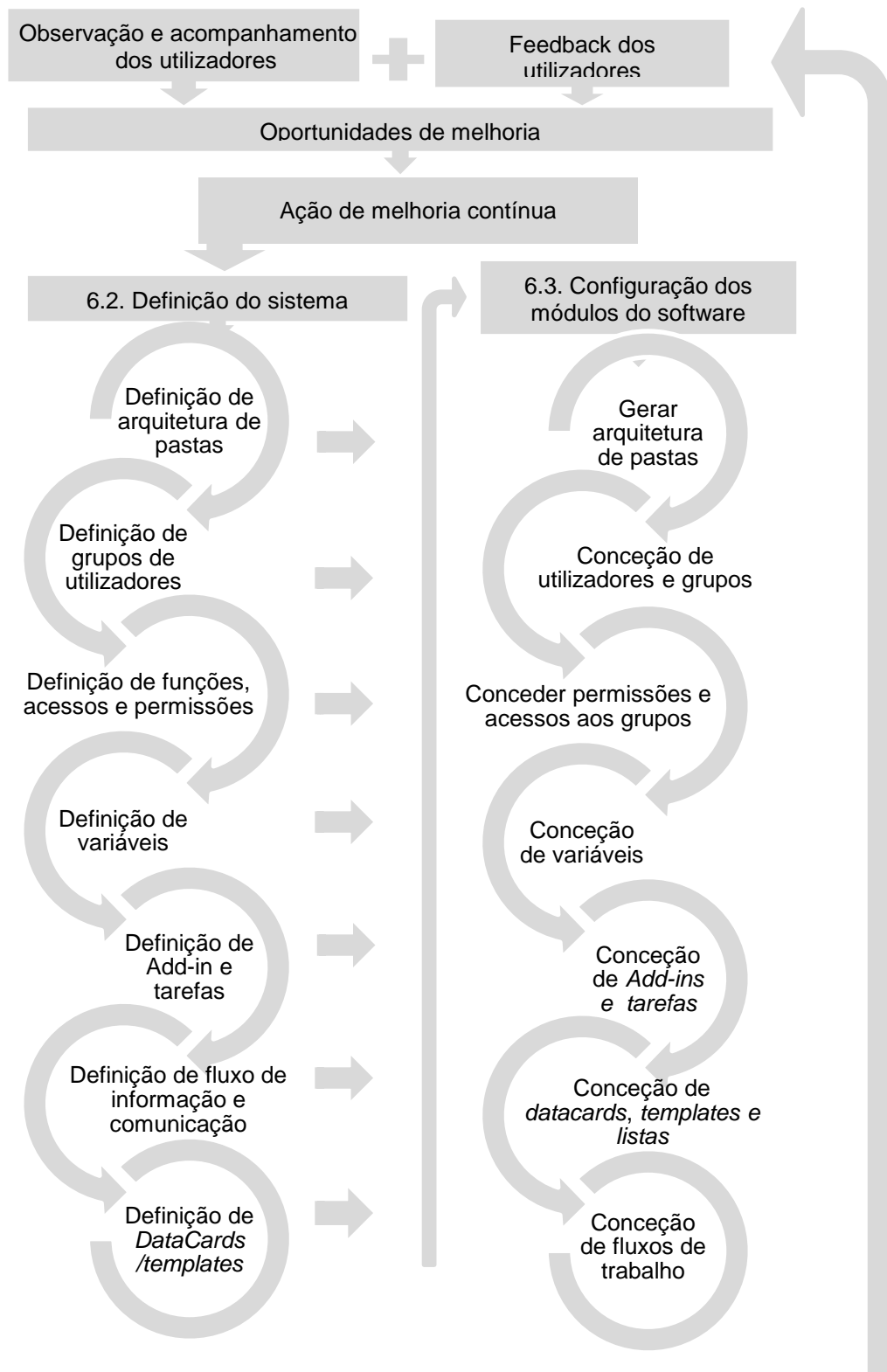


Figura 5.2 - Definição da arquitetura do sistema e configuração dos módulos do software

Para melhor entendimento da metodologia, de seguida serão expostos os fundamentos para a escolha de cada tópico geral que é apresentado na figura 5.1.

5.2.1 Melhoria contínua

Através de uma filosofia de melhoria contínua que estude e monitorize o ambiente externo e interno, a concorrência, os pontos fortes e fracos, é possível o vislumbre da oportunidade de melhoria. É importante que a equipa de melhoria contínua conheça a missão e os princípios de ética da empresa, a sua área de negócio, a estrutura organizacional e os objetivos futuros da gestão de topo para que alcance de modo certo a melhor oportunidade de melhoria. É de igual modo importante que a equipa de melhoria contínua seja multidisciplinar para que se atinja a plenitude ao nível do conhecimento e visão em diversas áreas.

5.2.2 Estudo da oportunidade de melhoria

É importante que o estudo da oportunidade de melhoria se inicie pela conceção de um cenário da situação atual que evidencie o ponto onde estamos para que seja possível assinalar o ponto para onde queremos ir, posteriormente é importante que se faça um *brainstorming* interno e com recurso a *outsourcing*, se assim for necessário, para obter soluções possíveis a serem adotadas, e posterior análise conjunta das mesmas. Após a decisão sobre a solução ótima, implementação de um sistema *PDM* neste caso, recorrer a serviço de consultoria de *softwares*, este serviço oferece vantagens que permitem não só ganhar vantagem na escolha do *software* mais adequado às necessidades da empresa, mas também para validar a tangibilidade dos objetivos propostos para o *software* bem como desvendar as principais barreiras que surgirão. Paralelamente é importante que seja realizada uma revisão de literatura e revisão de casos de sucesso e insucesso, bem como, formação e exploração a nível técnico e operacional do *software*, isto é, capacitar os membros de conhecimentos que os permitam fazer a configuração dos diversos módulos do *software* e iniciar as atividades práticas com a exploração do mesmo através de testes e simulações, esta última fase pode ser substituída por *outsourcing* caso se considere o custo de formação e pesquisa mais elevado.

5.2.3 Análise da solução

A equipa destinada ao projeto deve ser multidisciplinar e com *know-how* acerca dos sistemas de gestão de dados do produto, bem como, acerca do negócio da empresa, procedimentos e método de trabalho. Os elementos da equipa devem ser alocados ao projeto a 100%, mesmo os externos à empresa, para que os avanços sejam constantes e não haja

períodos de interrupção. É importante recorrer a *outsourcing* de modo a que a equipa interna tenha pelo menos um elemento com formação profissional na configuração de sistemas *PDM*, o mesmo se atinge caso se forneça a devida formação a elementos internos.

Através de recolha de informação por meios de consulta de documentos, reuniões, entrevistas ou observação direta é também importante que se alcance um conhecimento avançado na área que vai sofrer a aplicação do *software*, isto é, as necessidades dos departamentos, os procedimentos atuais, os *softwares* existentes, os formatos *standard* de documentos, organização de pessoas e informação, os tipos de utilizadores e os fluxos e meios de comunicação bem como recolher informações sobre o produto e o seu ciclo de vida. Estas informações serão vitais para a conceção de um modelo que represente o cenário atual.

Para alcançar as melhorias é importante expor a situação atual e formular modelos de informação onde sejam claros e evidenciáveis os problemas e falhas que serão corrigidos com a entrada do novo *software*. Os objetivos devem ser apresentados de forma clara e não devem representar mudanças radicais na estrutura e procedimentos de trabalho, as mudanças devem ser graduais para que não represente uma grande alteração nos procedimentos atuais de modo a minimizar o esforço de implementação e de aprendizagem, mudanças graduais são também de melhor forma entendidas e aceites pelos utilizadores. Aumentar de forma drástica a complexidade do sistema sem ter em consideração a grande interatividade deste com diferentes departamentos pode levar à sua excessiva dimensão, o que prejudica a operacionalidade do mesmo. Por outro lado, não se deve cair somente na automatização de procedimentos, pois evidentemente, o *software* não será uma mais valia quando não está a ser usado em todos o seu potencial. A complexidade do sistema tem também de ser balanceada com a flexibilidade do mesmo, para que não se mal dimensione os objetivos e que com a utilização do sistema se chegue à conclusão que o mesmo não tem flexibilidade suficiente para as funções que deve desempenhar. É vital definir e alinhar com a gestão de topo os objetivos para o *software*, as oportunidades de melhoria a alcançar e os prazos que genericamente são necessários, evidenciados pela literatura e confirmados pelos membros prestadores de consultoria. Através da discussão e análise dos objetivos a propor é importante que se desenhe um cenário a alcançar com a melhoria, deve ser realizado um planeamento que considere as progressivas mudanças que se pretende atingir.

Após o desenho do cenário de melhoria deve ser feita uma revisão dos objetivos específicos do *software* e os objetivos gerais do projeto para verificar que se encontram alinhados com a estratégia global da empresa e da gestão de todo, em caso afirmativo proceder à esquematização da oportunidade de melhoria. Nesta última atividade, a equipa multidisciplinar com membros com conhecimento técnico, no *software* específico que será utilizado, permite validar os objetivos que estão a ser especificados para o sistema e encontrar o *software* que mais se adapta ao pretendido.

5.2.4 Exposição da solução

Após a esquematização da solução a adotar deve ser feita uma apresentação à gestão de topo bem como ao principal público alvo, devem ser esclarecidos todos os objetivos, prazos e metas a atingir bem como devem ser recolhidas impressões e críticas acerca do mesmo para posterior análise e redesenho. Para o sucesso do projeto e da atividade de melhoria contínua é importante não só estudar os casos de sucesso e insucesso presentes na literatura, mas também ouvir e receber o *feedback* dos utilizadores reais. O debate sobre os objetivos, sobre a mudança e a gestão da mesma, sobre as dificuldades e barreiras leva não só ao maior compreensão e aceitação por parte das equipas, mas também a propostas de melhorias mais realistas.

Este ciclo de exposição e melhoria deve ser feito quantas vezes for necessário para o alcance da solução otimizada, por fim, deverá ser feita a apresentação final do projeto, do seu âmbito e missão. Uma relação aberta em relação ao *feedback* recebido permite um desenvolvimento de soluções mais adaptadas ao público alvo que por sua vez incrementam não só a satisfação dos utilizadores, mas também a eficiência no desenho da arquitetura do novo sistema. Criar um ambiente favorável ao crescimento da equipa expondo o *software* como o caminho a contruir para atingir objetivos mútuos é uma abordagem que ao atingir a harmonia de objetivos entre todos os afetados pelo *software*, incrementa eficiência nas melhorias propostas.

Como já referido na revisão de literatura o esforço necessário para a implementação de um sistema de gestão de dados do produto é elevado em termos de recursos e tempo despendidos, é importante que os prazos e objetivos sejam definidos e aceites principalmente pela administração para que o projeto não se estenda mais que o previsto, mas também para que as expectativas em termos de período de implementação não sejam maximizadas e se distanciem da realidade. O esforço de gerir as expectativas elevadas em termos de prazos apertados deverá ser realizado através de uma apresentação clara de um projeto com metas objetivas e bem definidas. Para além do período de implementação, deve ser referido de forma clara quando se espera que os benefícios comecem a surgir tendo em conta as análises efetuadas aquando da organização e desenvolvimento do projeto. Para compensar o tempo que é necessário despendido é importante que a gestão das atividades seja feita de modo encorajador, começando o projeto pelas áreas onde o retorno é mais significativo e imediato.

5.2.5 Planeamento

Com a solução de melhoria bem definida deve ser feito o planeamento do projeto de modo específico e objetivo, devem ser definidas as estratégias operacionais com um planeamento de atividades técnicas, mas também atividades de preparação e recolha de informação, definição de *milestones*, prioridades e devem ser definidos avaliadores de desempenho para que o projeto possa ser monitorizado e avaliado. Os objetivos das diversas etapas devem ser estruturados de modo a não representarem mudanças radicais na estrutura e

procedimentos de trabalho, as mudanças devem ser progressivas de modo a que sejam aceites e a aprendizagem seja gradual. É necessário para a viabilidade do projeto conceber *milestones* específicos, mensuráveis, atingíveis, realistas e temporizáveis, apresentá-los e discuti-los com a gestão de topo. A monitorização do desenvolvimento do projeto deve ser frequente, e em caso de desvios durante o projeto, mesmo que por motivo de melhorias, apresentar os problemas, as soluções e validar de novo prazos junto da administração. A definição de medidas de desempenho e metas motiva a equipa de implementação e a equipa de gestão do projeto a superar dificuldades que eventualmente surjam, e auxilia na gestão da mudança e do desempenho do desenvolvimento do projeto.

No decorrer do planeamento do projeto, paralelamente, também devem ocorrer atividades de exploração do *software*, estas devem ser realizadas antes do início da implementação, para testes e simulações. Realizar esta atividade paralelamente ao decorrer da implementação faz com que não haja foco nas atividades e transmite insegurança para os utilizadores. No entanto, os utilizadores terão que inevitavelmente ser expostos ao *software* ainda antes do final da configuração final, ainda assim, resguardá-los nos primeiros ensaios bem como explicar a metodologia que está a ser aplicada para a melhoria contínua da configuração do sistema pode ser uma atitude minimizadora do sentimento de insatisfação causado pelos testes a que poderão ser sujeitos. Estas atividades de teste e simulação devem também trazer conhecimento à equipa sobre a informação que será necessário recolher, sendo assim vistas como impulsionadoras de uma correta preparação de trabalho permitindo identificar a informação necessária a ser recolhida.

5.2.6 Atividades de configuração

Finalizadas as atividades de planeamento deve proceder-se ao início das atividades operacionais que visam a parametrização do sistema, a primeira etapa deverá ser a recolha da informação necessária, através de entrevistas, reuniões ou consultas de documentos para a configuração dos módulos. Com a informação necessária é possível iniciar a definição da arquitetura do sistema, a arquitetura de pastas, a definição e listagem dos utilizadores e o seu agrupamento, a definição de funções, acessos e permissões, a listagem de variáveis necessárias, definição de *add-ins* e tarefas necessárias ao funcionamento da estrutura e ainda a definição dos fluxos de trabalho, da comunicação e a conceção de *templates*. Progressivamente, com a recolha de informação e sucessiva definição das várias partes do sistema é possível principiar a fase de configuração inicial do sistema. A configuração inicial do *software* pode ser feita em paralelo com a definição do sistema e deve conter as seguintes fases: conceber uma arquitetura de pastas pré-definida, através de *templates*, introdução dos utilizadores no sistema bem como os grupos aos quais farão parte, configuração de acessos e permissões, conceção de *Add-ins* e tarefas, conceção de *templates*, listas e *datacards* e

conceção dos fluxos de trabalho. As atividades de definição e configuração do sistema devem ter sempre presentes princípios de usabilidade para que a experiência dos utilizadores com a interface seja positiva e as novas aprendizagens sejam adquiridas com agilidade. Estas duas últimas etapas são caracterizadas por muitos testes e melhorias contínuas, mesmo após a colocação do *software* no ativo o ciclo de melhoria contínua continua, pois, a receção de feedback dos utilizadores é uma grande fonte de melhoria para atingir soluções otimizadas.

Após a configuração inicial do sistema terão que ser desenvolvidos recursos didáticos como manuais e vídeos de instruções bem como deve ser realizada uma formação aos utilizadores alvo para que seja feita uma introdução ao sistema e às novas práticas. A formação dos utilizadores e a sua motivação deve ser assegurada sempre que seja necessária, esta influencia não só o desempenho, mas também a qualidade da aprendizagem. Devem ser asseguradas fontes com documentação escrita sobre o *software*, de modo a que todos os utilizadores se sintam confortáveis ao usar o sistema e ao esclarecer dúvidas sobre o mesmo. O acompanhamento dos utilizadores durante todo o processo de implementação fornece um *feedback* real das dificuldades que surgem e dos objetivos que não estão a ser alcançados e que terão de ser repensados.

Paralelamente deverá ser iniciada a migração do histórico de dados para o sistema, isto é, importação dos ficheiros relativos a produtos já existentes, bem como deve ser iniciada a instalação dos programas necessários nas máquinas dos utilizadores.

A fase de configuração do *software* é finalizada com a colocação do *software* no ativo paralelamente com o acompanhamento contínuo dos utilizadores. Quando se inicia esta fase deve haver elementos da equipa de implementação sempre dedicados à avaliação e análise de situações que ocorrerão e que poderão interromper a normal operacionalidade de algum departamento, estes elementos devem também monitorizar o desempenho dos utilizadores no decorrer da implementação de modo investigar sobre soluções mais adaptadas às necessidades reais. É normal e inevitável que ocorram situações de erros informáticos ou soluções mal dimensionadas, a prioridade dos problemas a resolver deve estar definida e ser clara para maximizar o seu potencial de resolução.

A metodologia de introdução dos novos procedimentos deve ter em conta o crescimento contínuo através da introdução de pequenas mudanças para que estas sejam bem-recebidas e que permitam aos utilizadores familiarizar-se com os novos conceitos e então quando isso acontecer, gradualmente introduzir as mudanças conforme o planeamento, nesta perspetiva a aprendizagem e a aceitação da mudança por parte dos utilizadores pode ser bastante mais positiva. As sucessivas introduções devem ser apresentadas, bem como os benefícios esperados das mesmas, sendo que as primeiras a ser introduzidas devem ser aquelas que mais benefício trazem de modo a motivar os utilizadores. A construção da melhor solução deve então ser estudada e desintegrada em partes que minimizem o esforço da implementação.

5.2.7 Gestão de conhecimento, manutenção do sistema e melhoria contínua

O sistema para além de estar sujeito a constantes melhorias que podem levar à necessidade de corrigir ou realizar de novo certas configurações dos módulos associados ao sistema, necessita de permanente manutenção durante a sua utilização, não só devido às atualizações do mercado mas também às atualizações internas da empresa, novos trabalhadores, mudanças de funções dos utilizadores, novos desafios que implicam mudança de conceitos ou até mesmo mudanças devido a novas funcionalidades respeitantes ao *software* que está em constante desenvolvimento. É vital para a gestão do conhecimento adquirido o registo documental das etapas e metodologias seguidas no passado para que se possa gerir de forma mais eficiente as novas ações no futuro.

6. Conclusões

A presente dissertação surge no âmbito de um projeto cuja missão é realizar a implementação de um sistema *PDM* num setor industrial cujas principais atividades são inovação e desenvolvimento de embalagem, bem como a sua produção. Tirando partida de um estágio presencial e prático, o estudo que esta dissertação se propôs a fazer foi seguindo uma metodologia de revisão bibliográfica e de caso de estudo compreender os desafios impostos às organizações cujo negócio se traduz em atividades de desenvolvimento de produto, e, compreender as necessidades e os paradigmas que surgem no âmbito de um projeto de implementação de um sistema de informação. O objetivo do estudo é através das aprendizagens práticas conceber uma metodologia genérica para que possa ser utilizada e retirado valor da mesma em futuros trabalhos em contextos similares.

A revisão bibliográfica realizada apresenta teorias sobre o quão fundamental para o sucesso de uma organização pode ser um sistema de informação e, especificamente na área de negócio de desenvolvimento de produto, o que representam e em que consistem os sistemas *PDM*, apresentando não só as funcionalidades genéricas dos *softwares* bem como os benefícios e desafios. Os sistemas de gestão de dados do produto surgiram nos anos 80 para colmatar a necessidade de melhorar o desenvolvimento do produto durante todo o seu ciclo de vida desde a conceção da ideia até à sua produção, mantendo todos os dados produzidos num servidor comum a todos os utilizadores que ao ciclo de vida de um produto acrescentam valor. As principais funções deste tipo de sistema baseiam-se na gestão e controlo de dados, projetos e equipa, através de gestão da arquitetura do sistema, gestão de fluxos de trabalho e gestão de acessos e permissões. A gestão da configuração do produto é uma das funções que melhora a produtividade dada a capacidade que o sistema tem de definir partes e relações entre elas através da definição da estrutura do produto, a gestão da mudança com a definição de revisões e com histórico de todos os documentos contribui fortemente para melhorar os processos de desenvolvimento e inovação do produto. Outras funcionalidades a nível de utilidade podem ser destacadas como os sistemas de comunicação, notificação, autenticação de utilizadores e de pesquisa de documentos. Os sistemas *PDM* são assim parte das soluções para os novos paradigmas que surgem com as novas tendências dos mercados e representam em termos de projeto um novo desafio para as empresas abraçarem.

Durante o caso de estudo o nível de envolvimento nas atividades práticas proporcionou não só um maior envolvimento no estudo como uma maior interiorização do ambiente de engenharia de desenvolvimento o que permitiu um melhor e mais real retrato da organização em termos de procedimentos da empresa. O trabalho de campo exposto na presente dissertação apenas contempla as atividades que se julgaram dentro do âmbito do estudo, isto é, o nível de detalhe particular de cada uma das atividades leva a que muitas só façam sentido quando aplicadas ao contexto prático da empresa, porém, as atividades que foram expostas foram

aquelas que mesmo com o elevado nível de detalhe se julgam que quando analisadas acrescentam valor ao leitor. As atividades expostas incluem a integração na equipa, atividades de recolha de informação o conhecimento dos procedimentos e métodos de trabalho da empresa, análise dos objetivos do projeto em paralelo com as linhas orientadoras do modelo de negócio da empresa, atividades de exploração do *software*, gestão de acessos, permissões e utilizadores, processo de melhoria de fluxos de trabalho virtuais bem como a gestão das instalações e a formação aos utilizadores.

Através do caso de estudo os objetivos últimos da presente dissertação tomaram forma e foram apresentadas as aprendizagens que visam contribuir de forma positiva para futuros trabalhos relacionados com sistemas *PDM* e a sua implementação no setor industrial e em ambiente de inovação e desenvolvimento de engenharia.

Os principais tópicos abordados acerca das aprendizagens relacionam-se genericamente com a implementação de sistemas de dados do produto em geral e não com o *software Enterprise Product Data Management* em específico. Estas aprendizagens relacionam-se com a importância da realização de uma análise profunda do contexto de surgimento do projeto, a análise das condições atuais dos mercados, das tendências, da concorrência, dos planos a longo e a curto prazo da organização e do ambiente externo do meio envolvente, pois estas são questões que devem estar na origem da oportunidade de melhoria proposta. Com base na oportunidade de melhoria encontrada a especificação dos objetivos e a sua comunicação com todos os envolvidos é de extrema importância dada a dimensão de um projeto que pode mudar todos os procedimentos de trabalho anteriores, cujo esforço de implementação é enorme e precisa de ser considerado, discutido e partilhado por todos aqueles que têm o objetivo em comum de melhorar a produtividade da organização. Obter *feedback* e realizar iterativamente *brainstormings* para a procura da nova e melhor solução pode ser uma estratégia fundamental para o sucesso do projeto. Todos os pontos anteriores devem ser a base de discussão quanto à viabilidade e adequabilidade do projeto às condições que a empresa se encontra, esses estudos devem ser preparados e apresentados à gestão de topo como soluções para os novos desafios do setor em que se enquadram as empresas. É importante que as comunicações partilhem de forma objetivas as metas, os desafios e os esforços espectáveis a serem realizados para que o projeto seja abraçado por todos de igual forma. A abordagem prática à implementação deve ser a introdução gradual de complexidade de modo a que toda a equipa de administração atinja a formação necessária através de exploração de *software* ou de formação externa, e de modo a que quando posto no ativo o *software* gere uma atitude positiva dos utilizadores. A formação e o acompanhamento dos utilizadores deve ser visto como análise fundamental de dificuldades e método para a descoberta de pontos a melhorar de modo a que a solução ideal seja alcançada.

As recomendações para futuros estudos baseiam-se na sistematização de procedimentos com base noutros *softwares* e tipos de negócio que possam validar, acrescentar valor e auxiliar futuras implementações de sistemas *PDM*.

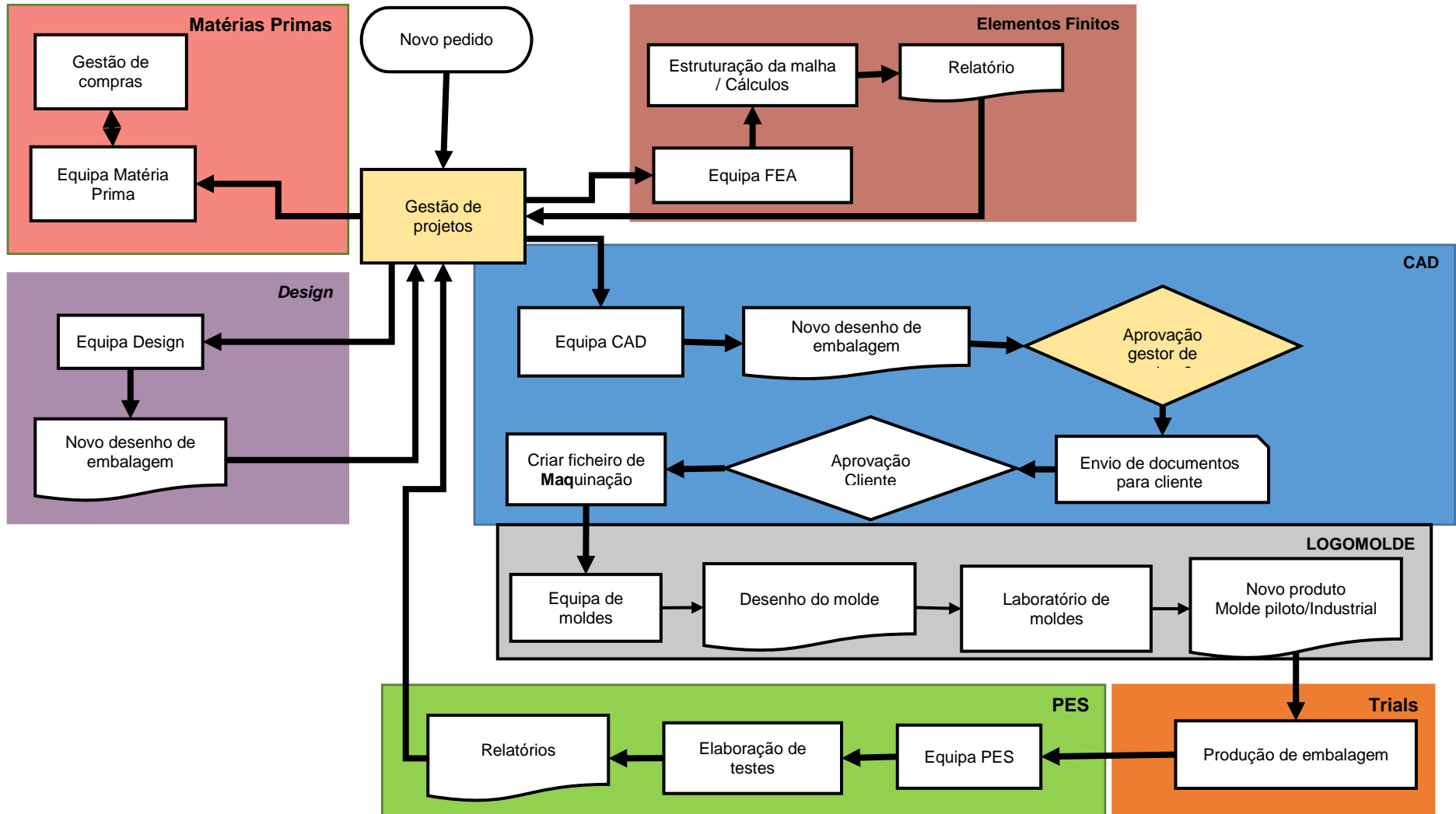
7. Bibliografia

- Bryan, M.; Sackett, P.; (1997); Manufacturing Engineer; Preparing for PDM MANUFACTURING ENGINEER; Volume 76; 209-211;
- Buchal, Ralph O.; (2011); The Use of Product Data Management (PDM) Software to Support Student Design Projects; Department of Mechanical & Materials Engineering, The University of Western Ontario; London, Ontario, Canada;
- Bachy, Gérard; Hameri, Ari-Pekka; Mottier, Marcel; (1995); Engineering Data Management - a Tool for Technical Coordination; European Organization For Nuclear Research Organisation Europeenne Pour La Recherche Nucleaire, CERN & Helsinki University of Technology;
- Crnkovic, Ivica; Asklund, Ulf; Dahlqvist, Annita; (2003); Implementing and Integrating Product Data Management and Software Configuration Management; Artech House, Boston & London; 3-55;
- Crnkovic, Ivica; Dahlqvist, Annita Persson; Svensson, Daniel; (2001); Research paper: Managing Complex Systems – Challenges for PDM and SCM;
- Dahlqvist, Annita Persson; (2001); Product Data Management and Software Configuration Management - Similarities and Differences; The Association of Swedish Engineering Industries; Special edition for the conference September 2001; The Association of Swedish Engineering Industries; 9-27,51-57;
- Ferrari, Elena; (2010); Access Control in Data Management Systems; Synthesis lectures on data management #4; University of Insubria, Varese, Italy; Morgan & Laypool publishers; 1-10;
- Hameri, Ari-pekka; Lahti, Mika; (2000); Document management guidelines for distributed project Networks; Helsinki Institute of Physics & CERN, Geneva, Switzerland;
- Galliers, Robert D.; Leidner Dorothy E.; (2009); Strategic Information Management; Challenges and Strategies in Managing Information Systems; Fourth Edition; Routledge; 9-11;
- Kale, Vivek; (2016); Enterprise Intelligence - Leveraging ERP, CRM, SCM, PLM, BPM, and BI; CRC Press; 75-88, 109-115, 153-170, 201-228;
- Kovács, Zsolt; (1999); The Integration of Product Data with Workflow Management Systems Through a Common Data Model; A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements of the University of the West of England, Bristol, for the degree of Doctor of Philosophy; Faculty of Computer Studies and Mathematics, University of the West of England, Bristol; 19-28;
- Laundon, K. C.; Laudon, J. P.; (2012); Management Information Systems – Managing the Digital Firm; 12th edition; Prentice Hall; ISBN-10: 0-13-214285-6; 5-21, 45-55, 94-99;
- Lombard, Matt; (2009); SolidWorks Administration Bible; Wiley Publishing, Inc.; ISBN: 978-0-470-53726-8; 387-399;
- Mesihovic, Samir and Malmqvist, Johan (2000) Product Data Management (PDM) System Support for the Engineering Configuration Process - A Position Paper; 14th European Conference on Artificial Intelligence ECAI 2000, August 20-25, 2000, Berlin, Germany;
- Mesihovic, Samir; Malmqvist Johan; Pikosz Peter; (2004); Product data management system-based support for engineering project management; Journal of Engineering Design; 389-403;

- Nielsen, Jakob; (2005); 10 Usability Heuristics for User Interface Design; Consultado em maio 2016: Site: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>;
- Nielsen, Jakob; (1995); Severity Ratings for Usability Problems; Consultado em maio 2016: Site: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>;
- Oz, Effy (2009) Management Information Systems, Sixth Edition, Thomson, Course Technology, ISBN-10: 1-4239-0178-9, 9-24;44
- Peltonen, Hannu; Pitkanen, Olli; Sulonen Reijo; (1995); Process-based view of product data management; Computers in Industry; Helsinki University of Technology; Laboratory of information Processing Science, Otakaari I, FIN-MIS0 Espoo, Finland; ELSEVIER;
- Porter, Michael E. Porter; Millar, Victor E.; (1985); How information gives you competitive advantage; Haverd Bussiness Review;
- QA Siddiqui; ND Burns; CJ Backhouse; (2004); Implementing product data management the first time; International Journal of Computer Integrated Manufacturing; 520-533;
- Siemens PLM Software - consultado a março de 2016 Site: https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/plm/pdm.shtm;
- Silva, Alex Sandro de Araújo; (2011); Proposta de um método para definição de requisitos de sistemas PLM; Tese de Doutorado – Instituto de Tecnológico de Aeronáutica; São José dos Campos; 33-35;
- Stair, Ralph M.; Reynolds George W.; (2016); Fundamentals of Information Systems; Eighth Edition; Cengage Learning; 4-10, 32-36;
- Stair, Ralph M.; Reynolds George W.; (2008); Fundamentals of Information Systems; Fifth Edition; Course Technology; Cengage Learning; 5-7, 22-27;
- Stark, John, (2015), Product Lifecycle Management, Volume 1: 21st Century Paradigm for Product Realisation; Third Edition; Decision Engineering; Springer; ISBN 978-3-319-17439-6182-197; 207-232;
- Stark, John; (2007); Global Product - Strategy, Product Lifecycle Management and the Billion Customer Question; Springer; ISBN 978-1-84628-914-9; 51-55, 115-130;
- Sulaiman, Riza; (2000); Supply Chain Management – Change and Delay; Journal Manufacturing Engineer; Volume 79; 122-123;
- Varajão, João; (2002); Função de Sistemas de Informação - Contributos para a melhoria do sucesso da adoção de tecnologias de informação e desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações; Dissertação de Doutoramento; Universidade do Minho; 71;
- Teixeira, Filipa Alexandra de Oliveira; (2014); O papel da gestão de informação de artigos na programação da produção em ambientes de grande diversidade; Tese de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial Universidade do Minho; 15-18;
- Yeh Shen-Chou; You Chun-Fong; (2002); STEP-based data schema for implementing product data management system; International Journal of Computer Integrated Manufacturing; 1-17;
- Zeeshan Ahmed; Detlef Gerhard; (2010); Contributions of PDM Systems in Organizational Technical Data Management; Mechanical Engineering Informatics and Virtual Product Development Division (MIVP), Vienna University of Technology; Vienna, Austria;

8 Anexos

Anexo 1 – Diagrama de procedimentos entre departamentos



Informações adicionais:

- Todas as comunicações são realizadas via correio eletrónico.
- Todos os dados, informações e documentos são arquivados em rede informática comum.
- O departamento de gestão de projetos trabalha essencialmente através do correio eletrónico, documentos de texto e documento *excel*. Para a gestão utiliza *Microsoft Project*.
- O departamento de Matérias-primas trabalha essencialmente com o *software* SAP e correio eletrónico.
- O departamento de Design trabalha e arquiva documentos através do *software* *Fusion*
- O departamento de Elementos Finitos utiliza *Solidworks* ou versões standard extraídas do mesmo para fazer conversão dos ficheiros admissíveis no *software* *Patron*.
- O departamento de CAD utiliza *Solidworks* e *AutoCad* para produzir desenhos e ferramentas *excel* e *word* para registar informações. Os pedidos de serviço além de serem enviados via correio eletrónico é utilizado o sistema *Share-Point*.
- O departamento PES trabalha essencialmente com as ferramentas de texto e cálculo matemático em *word* e *excel* respectivamente.
- A ligação entre os diversos departamentos está espelhada na equipa de gestão de projetos mas é evidente a frequente ligação direta entre os mesmos.
- A empresa *Logomolde* é uma empresa externa mas que por estar diretamente ligada ao fluxo foi apresentada no diagrama.
- As necessidades mais evidentes assumidas são a falta de segurança dos arquivos e a falta de formatos standard definidos para o arquivo dos documentos.

Anexo 2 – Detalhe de configuração do fluxograma virtual inicial

Estado inicial	Atividade		Transição	Condição	Ação	Estado final	Notificação automática
-	LogIn – New Drawing	-	-				-
UnderEditing	Desenho	Se não acabou	-				
		Se acabou	Review			Waiting for CAD Coordinator Approval	CAD Coordinator - Alerta que tem algo para aprovar
Waiting for CAD Coordinator Approval	Controlo de especificações técnicas	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se é estudo ou preliminar	-	Waiting for Requester Approval	Requester - Alerta que tem algo para aprovar
			Approve	Se é final	-	Waiting for TD Approval	
Waiting for Requester Approval	Controlo de especificações requisitadas	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	-	-	Waiting for TD Approval	TD - Alerta que tem algo para aprovar
Waiting for TD Approval	Controlo de especificações	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se é final		Waiting for Quality Approval	Quality - Alerta que tem algo para aprovar
				Se não é final	Faz PDF e ficheiros <i>standard</i> Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	-

Continuação - Detalhe de configuração do fluxograma virtual inicial

Waiting for Quality Approval	Controlo de qualidade	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve		Faz PDF e ficheiros standard Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	Customer Alerta que tem algo para aprovar
Approved	A aguardar decisões	Nova edição	Edit		Incrementa edição	Under Editing (nova versão)	
		Mudar para preliminar/final	Change State		Faz novos ficheiros e altera o inicio do nome para PE	Under Editing (novo ficheiro)	

Anexo 3 - Detalhe de configuração do fluxograma virtual após melhorias, fluxo final

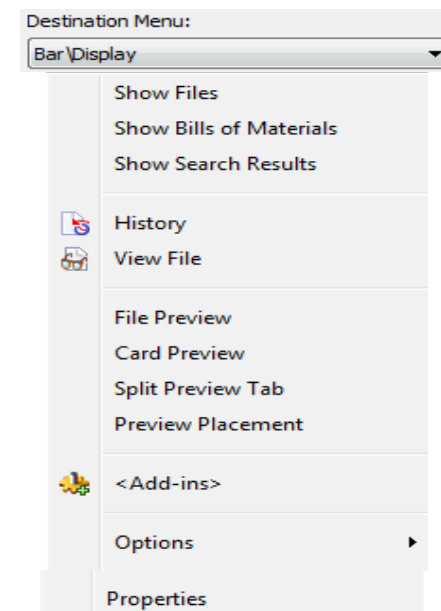
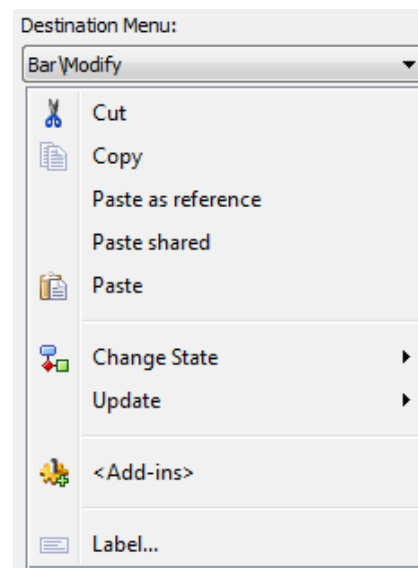
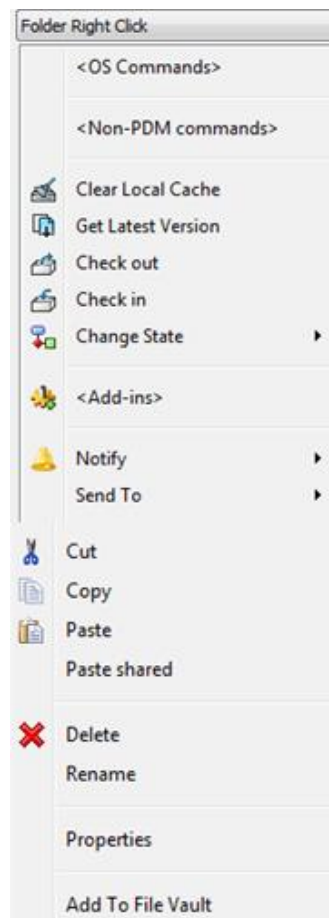
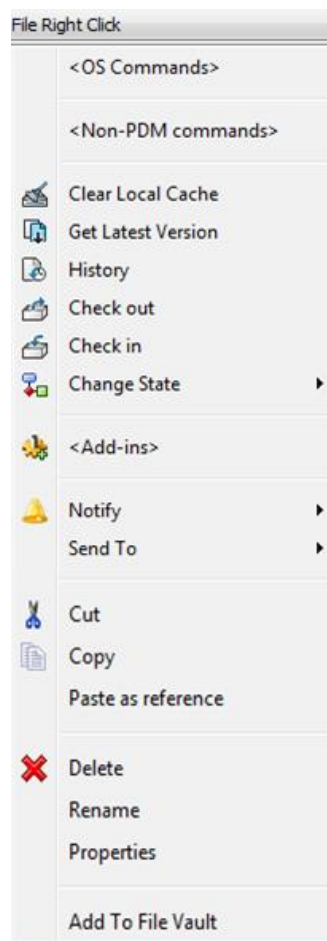
Estado inicial	Atividade		Transição	Condição	Ação	Estado final	Notificação automática
-	LogIn – New Drawing	-	-				-
UnderEditing	Desenho	Se não acabou	-				
		Se acabou	Review			Waiting for CAD Coordinator Approval	CAD Coordinator - Alerta que tem algo para aprovar
Waiting for CAD Coordinator Approval	Controlo de especificações técnicas	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se é estudo ou preliminar	-	Waiting for Requester Approval	Requester - Alerta que tem algo para aprovar
			Approve	Se é final	-	Waiting for TD Approval	
Waiting for Requester Approval	Controlo de especificações requisitadas	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se não for ILAB	-	Waiting for TD Approval	TD - Alerta que tem algo para aprovar
		Aprova	Approve	Se for ILAB		Waiting for TD Ilab Approval	TD iLAB - Alerta que tem algo para aprovar
Waiting for TD Approval	Controlo de especificações	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se é final		Waiting for Quality Approval	Quality - Alerta que tem algo para aprovar
		Aprova	Approve	Se não é final	Faz PDF e ficheiros standard Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	-

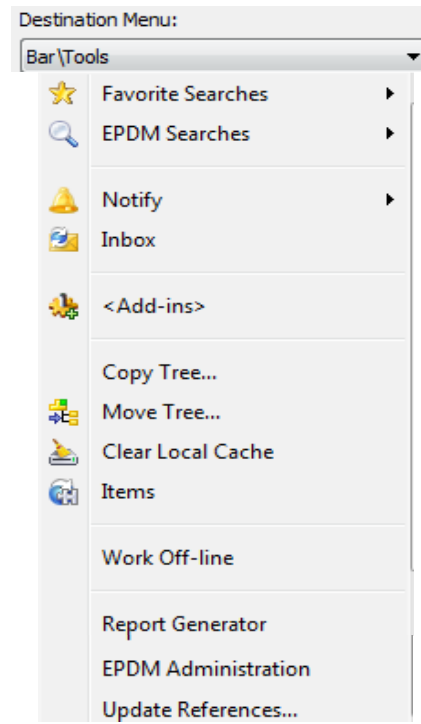
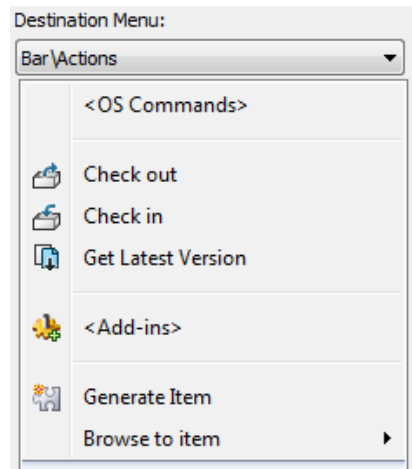
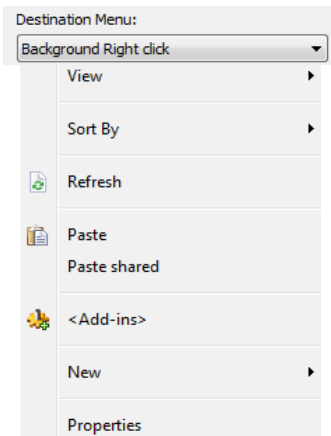
Continuação - Detalhe de configuração do fluxograma virtual após melhorias, fluxo final

Waiting for TD ILAB Approval	Controlo de especificações	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve	Se é final		Waiting for PES Approval	PES - Alerta que tem algo para aprovar
		Aprova	Approve	Se não é final	Faz PDF e ficheiros standard Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	-
Waiting for Quality Approval	Controlo de qualidade	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve		Faz PDF e ficheiros standard Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	Customer Alerta que tem algo para aprovar
Waiting for PES Approval	Controlo de qualidade	Rejeita	Reject			UnderEditing	
		Aprova	Approve		Faz PDF e ficheiros standard Incrementa Edição	Waiting for Customer Approval	Customer Alerta que tem algo para aprovar
Approved	A aguardar decisões	Nova edição	Edit		Incrementa edição	Under Editing (nova versão)	
		Mudar para preliminar/final	Change State		Faz novos ficheiros e altera o inicio do nome para PE	Under Editing (novo ficheiro)	

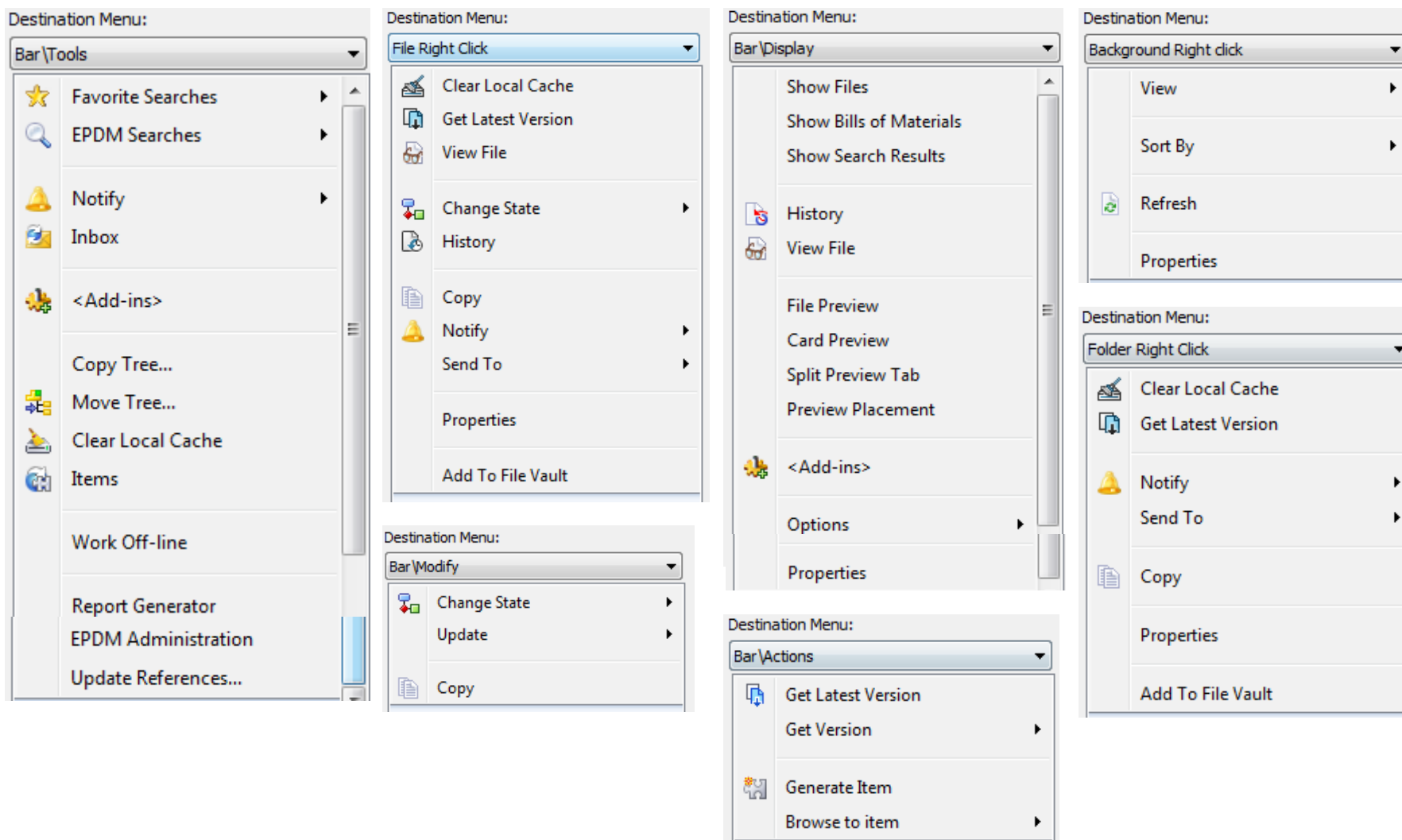
Anexo 4 – Configuração de menus informáticos por tipo de utilizador

Tipo de utilizador: Desenhador





Tipo de utilizador: CAD Coordinator / Requester / TD / Qualidade



Tipo de utilizador: Utilizadores de leitura

