

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**



**FEUP**

**Gestão da Qualidade e Gestão da Informação**

**O caso do processo de concepção e desenvolvimento de  
uma PME de base tecnológica**

**Manuel Maria Aranha Furtado de Mendonça**

Dissertação realizada no âmbito do  
Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores  
Major Automação

**Orientador: Prof. Dr. Américo Lopes Azevedo**

**Junho de 2008**

© Manuel Aranha, 2008

# Resumo

A concepção e o desenvolvimento de produtos tecnologicamente avançados é um processo que representa a inovação nas empresas de base tecnológica, sendo por isso alvo de grande análise e estudo por parte destas, no sentido de se atingirem melhores níveis de eficácia e eficiência do processo e, conseqüentemente, o aumento da satisfação do cliente.

Este trabalho apresenta uma proposta de aplicação da gestão de processos e das normas a eles associados, mais concretamente da norma ISO 9001, e também da gestão de projectos no processo de concepção e de desenvolvimento de uma empresa de base tecnológica. Para tal começou-se por levantar de toda a informação mais relevante dos conceitos e dos standards sobre sistemas de gestão da qualidade e dos referenciais normativos a eles associados. Foi realizada uma análise sobre gestão de projectos, no qual se identificam conceitos e standards aplicados a essa matéria.

Depois de modelado todo o processo de concepção e desenvolvimento da empresa objecto de estudo, foi elaborada uma proposta de implementação de toda a informação reunida sobre estes dois tipos de gestão, no processo-chave em questão.

Palavras-chave: processo de negócio, projecto, gestão da qualidade



# Abstract

*The design and development of technologically advanced products is a process that represents the innovation in technology-based companies, and is therefore subject to large analysis and study by these companies, to achieve higher levels of effectiveness and efficiency of the process and, consequently, Increased customer satisfaction.*

*This document presents a proposal for implementation of process management and standards associated with them, specifically the ISO 9001, and also of project management concepts in the design and development of a technology-based company. To that end it begins to pick up the more relevant information of the concepts and standards on quality management systems and regulatory benchmarks associated with them. It was conducted an analysis on project management, which identifies concepts and standards applied to such matters.*

*After modeling the whole process of design and development of the company being studied, it was drafted a proposal for implementation of all information gathered on these two types of management, the key process in question.*

Keywords: Business process, Project, Quality management



# Agradecimentos

Este trabalho muito ficou a dever aos conselhos preciosos e indispensáveis, á disponibilidade e enorme paciência do Senhor Professor Doutor Américo Lopes de Azevedo, meu orientador.

Com vista à elaboração desta dissertação beneficiei do não menos relevante apoio do Engenheiro Armindo Oliveira, em cuja empresa foi realizada a componente prática este trabalho.

Também não posso deixar de agradecer ao colega Ricardo Neves, que trabalhou comigo na empresa, que muito me ajudou na fase de preparação deste documento e com quem intensivamente debati estas questões.

Por último, ao meu Pai, à minha Mãe e aos meus irmãos agradeço, pela amizade e por todo o apoio.

A todos agradeço e dedico este trabalho.



# Índice

Resumo .....	iii
Abstract .....	v
Agradecimentos .....	vii
Índice .....	ix
Abreviaturas .....	xii
Lista de figuras.....	xiii
Lista de tabelas .....	xiii
<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>1</b>
Introdução.....	1
1.1 - Enquadramento .....	1
1.2 - Objectivos.....	2
1.3 - Metodologia.....	2
1.4 - Estrutura do documento.....	3
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>4</b>
Gestão da Qualidade .....	4
2.1 - Conceitos e Fundamentos .....	4
2.2 - Princípios da Gestão da Qualidade .....	5
2.2.1 - Focalização no cliente .....	5
2.2.2 - Liderança.....	5
2.2.3 - Envolvimento das pessoas .....	5
2.2.4 - Abordagem por processos .....	5
2.2.5 - Abordagem da gestão como um sistema .....	6
2.2.6 - Melhoria contínua.....	6
2.2.7 - Abordagem á tomada de decisões baseada em factos .....	6
2.2.8 - Relações mutuamente benéficas com fornecedores.....	6
2.3 - Referências normativas .....	7
2.3.1 - Série de normas ISO 9000.....	7
2.3.2 - ISO 9001:2000 .....	7
2.3.2.1 - Estrutura na norma ISO 9001:2000 .....	7
2.3.2.2 - Benefícios da ISO 9001:2000.....	8
2.4 - Sistemas de Gestão da Qualidade.....	9
2.4.1 - Requisitos gerais .....	9

2.4.2 - Requisitos da documentação .....	10
2.4.2.1 - Manual da qualidade .....	11
2.4.2.2 - Controlo dos documentos .....	11
2.4.2.3 - Controlo dos registos da qualidade .....	12
2.4.3 - Dificuldades na implementação em pequenas organizações.....	12
2.5 - Gestão de Processos.....	13
2.5.1 - Conceitos e fundamentos .....	13
2.5.2 - Benefícios da visão por processos.....	15
2.5.3 - Identificação de processos-chave.....	15
2.5.4 - Documentar processos .....	16
2.5.5 - Medições e análise.....	17
2.5.6 - Melhoria de processos.....	18
2.5.6.1 - Melhoria contínua .....	19
2.5.6.2 - Benchmarking .....	19
2.5.6.3 - Reengenharia.....	20
2.6 - Sumário.....	22
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>23</b>
Caso de estudo: Apresentação da Organização .....	23
3.1 - Apresentação Geral .....	23
3.2 - Modelo de negócio.....	24
3.3 - Processos-chave.....	25
3.3.1 - Macro-Processo Orçamentação .....	25
3.3.1.1 - Orçamentar produtos catalogados .....	25
3.3.1.2 - Orçamentar produto de revenda .....	26
3.3.2 - Produzir produto de catálogo.....	26
3.3.3 - Revender material.....	27
3.3.4 - Assistir cliente.....	27
3.4 - Processos de suporte .....	27
3.4.1 - Encomendar material .....	27
3.4.2 - Facturar e expedir produtos .....	28
3.4.3 - Facturar assistência técnica .....	28
3.5 - Sumário.....	28
<b>Capítulo 4 .....</b>	<b>29</b>
Processo de concepção e desenvolvimento .....	29
4.1 - Gestão de Projectos.....	29
4.1.1 - Conceitos e Fundamentos .....	29
4.1.2 - Standard PMI.....	31
4.1.2.1 - Fase de iniciação .....	31
4.1.2.2 - Fase de planeamento .....	32
4.1.2.3 - Fase de execução .....	33
4.1.2.4 - Fase de controlo.....	34
4.1.2.5 - Fase de conclusão .....	34
4.2 - Concepção e desenvolvimento na ISO 9001:2000 .....	35
4.2.1 - Planeamento da concepção e desenvolvimento.....	35
4.2.2 - Entradas para a concepção e desenvolvimento .....	36
4.2.3 - Saídas da concepção e do desenvolvimento .....	36
4.2.4 - Revisão da concepção e do desenvolvimento.....	37
4.2.5 - Verificação da concepção e do desenvolvimento .....	37
4.2.6 - Validação da concepção e do desenvolvimento .....	37
4.2.3 - Controlo das alterações na concepção e no desenvolvimento.....	37
4.3 - Definição do processo de concepção e desenvolvimento.....	38
4.3.1 - Modelo AS-IS .....	38
4.3.1.1 - Definição do Modelo AS-IS .....	38
4.3.1.2 - Procedimentos principais .....	39
4.3.1.3 - Gestão da informação .....	41
4.3.2 - Modelo TO-BE.....	44
4.3.2.1 - Definição do Modelo TO-BE.....	44

4.4 - Sumário .....	51
<b>Capítulo 5 .....</b>	<b>52</b>
Conclusões .....	52
5.1 - Principais conclusões.....	52
5.2 - Perspectivas de desenvolvimentos futuros.....	52
<b>Referências .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>56</b>
Anexo A-1. Processos do Sistema de Gestão da Qualidade.....	57
Anexo A-2. Swimlane do processo de orçamentar desenvolvimento de produtos.....	58
Anexo A-3. Swimlane do processo de orçamentar produtos catalogados.....	59
Anexo A-4. Swimlane do processo de orçamentar produtos de revenda.....	60
Anexo A-5. Swimlane do processo de desenvolver produto .....	61
Anexo A-6. Swimlane do processo de produzir produto de catálogo.....	62
Anexo A-7. Swimlane do processo de revender material .....	63
Anexo A-8. Swimlane do processo de encomendar material.....	64
Anexo A-9. Swimlane do processo de assitir cliente.....	65

# Abreviaturas

PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
PMI	Project Management Institute
WBS	Work Breakdown Structure

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> - Esquema PDCA .....	9
<b>Figura 2</b> - Documetos da Qualidade .....	10
<b>Figura 3</b> - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade .....	13
<b>Figura 4</b> - Esquema de representação de um processo .....	14
<b>Figura 5</b> - Reengenharia e melhoria contínua .....	21
<b>Figura 6</b> - Fases da gestão de projectos .....	30
<b>Figura 7</b> - Modelo em Cascata do WBS .....	33
<b>Figura 8</b> - Ciclo de vida de um produto .....	35
<b>Figura 9</b> - Fluxo dos procedimentos no processo de concepção e desenvolvimento .....	41
<b>Figura 10</b> - Equivalência entre o modelo As-Is e a fase de iniciação.....	44
<b>Figura 11</b> - Equivalência entre o modelo As-Is e a fase de planeamento .....	45
<b>Figura 12</b> - Equivalência entre o modelo As-Is e as fases de execução e controlo .....	45
<b>Figura 13</b> - Equivalência entre o modelo As-Is e a fase de conclusão .....	45

## Lista de tabelas

<b>Tabela 1</b> - Indicadores de desempenho.....	48
<b>Tabela 2</b> - Comparação do modelo As-Is e do modelo To-Be .....	50



# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 - Enquadramento

O mundo empresarial moderno tem vindo a sofrer grandes transformações na área económica, o que tem levado as organizações a adoptarem estratégias diferenciadas e criativas para irem de encontro às exigências dos seus clientes e elevarem a qualidade dos seus produtos e serviços.

No início do século XX, época marcada pelo modo de produção em massa, em que produtos padronizados eram produzidos em larga escala através de linhas de montagem, a qualidade não era alvo de grandes atenções. A inspecção e o controlo da qualidade do produto eram realizados depois de o produto estar acabado, não proporcionando, assim, qualidade, mas baseando-se em técnicas de amostragem apenas encontrar produtos defeituosos. Este cenário veio a originar o aparecimento do departamento da qualidade.

A partir da década de 50, surgiu a preocupação com a gestão da qualidade, que obrigou a uma mudança da filosofia de gestão. O cuidado com a qualidade deixou de ser um aspecto do produto e da responsabilidade de um departamento específico, para passar a ser um problema de toda a empresa e de todos os processos de produção. Para tal, esta mudança foi baseada no desenvolvimento e aplicação de conceitos, métodos e técnicas adequados a uma nova realidade, de maneira a fazer uso de práticas sistemáticas e contínuas. Esta alteração estratégica no modelo de gestão das organizações foi absolutamente crítica no aparecimento dos Sistemas de Gestão da Qualidade.

Um Sistema de Gestão da Qualidade tem o objectivo de ajudar as organizações a melhorar continuamente os níveis de satisfação dos seus clientes, atendendo às suas expectativas e necessidades. O melhor meio para se atingirem tais resultados é adoptando uma abordagem por processos, isto é, em que as actividades e recursos associados são geridos como um processo e em que é mantido o controlo desses processos.

Mas o objectivo das organizações não se deve prender com a satisfação das expectativas e necessidades efectivas dos clientes no tempo em questão, mas antes estar um passo à frente dessas mesmas. Para tal, as empresas devem criar uma mentalidade positiva de mudança, em que toda a inovação, pequena ou grande, deve ser bem-vinda, e portanto, testada e aplicada, se possível.

Pode haver vários tipos de inovação, como a inovação do produto e a inovação dos processos. Apesar de a mais reconhecida ser a inovação do produto, devido a ser um factor de introdução de novas tecnologias no mercado, a inovação de processo não é menos importante, porventura até mais. Esta última promove a modernização dos processos produtivos, o aumento da produtividade e da capacidade, a diminuição dos desperdícios e consequente redução de custos e aumento da segurança.

Para estes dois tipos de inovação a gestão de projectos e a gestão de processos, respectivamente, são ferramentas que ajudam a planear, implementar e gerir as actividades que compõe cada um deles. Como, usualmente, um tipo de inovação é acompanhado de outro, visto que pode ser complicado desenvolver e introduzir, por exemplo, um novo e diferente produto no mercado, sem implementar ou melhorar processos que acomodem tais projectos, a gestão de processos e a gestão de projectos devem ser aplicadas simultaneamente.

## **1.2 - Objectivos**

Na realização deste trabalho de dissertação foram explorados os conceitos e fundamentos dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), assim como dos referenciais normativos a eles associados, particularmente as normas internacionais ISO 9000:2000. Procurou-se determinar as exigências da qualidade e quais os principais passos no planeamento do estabelecimento de um SGQ numa pequena ou média empresa de base tecnológica. Neste âmbito recorreu-se a um caso de estudo real: empresa industrial de concepção, desenvolvimento e produção de produtos tecnologicamente avançados.

O objectivo principal do trabalho consistiu em apresentar uma proposta de como implementar a gestão de processos e a gestão de projectos no âmbito das actividades de concepção e desenvolvimento de novos produtos. Em particular procurou-se identificar e analisar requisitos para a representação e gestão por processos, assim como para a gestão de projectos.

## **1.3 - Metodologia**

O início deste trabalho baseou-se num estudo e análise das normas associadas à implementação de SGQ em pequenas ou médias empresas de base tecnológica, com a finalidade de se identificar quais as exigências relacionadas com esse processo. Para auxiliar este estudo, fez-se uma leitura de manuais de boas práticas e também de relatos de experiências, tanto na implementação de SGQ, como na certificação da qualidade.

Focalizou-se o estudo no levantamento de requisitos, para pôr em prática um sistema de gestão por processos, procurando fazer um estado da arte das metodologias existentes nesse tipo de projectos. Também, foi realizado um estudo e um levantamento das melhores práticas ao nível da gestão de projectos, que, depois de identificados, modelados e estudados dois processos-chave da organização relacionados com a concepção e desenvolvimento de novos equipamentos, foram aplicadas juntamente com as melhores práticas ao nível da gestão de processos.

## **1.4 - Estrutura do documento**

Este documento encontra-se organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, que aqui se encerra, apresenta o enquadramento, os objectivos, e a metodologia seguidos no desenvolvimento do trabalho.

O segundo capítulo providencia uma visão geral dos SGQ. Começa por descrever os conceitos e fundamentos destes sistemas, para, depois, apresentar os referenciais normativos utilizados na implementação dos mesmos. Nesta secção é, também, feita uma apresentação da Gestão de Processos, na qual são descritos os elementos fundamentais da visão por processos.

O terceiro capítulo proporciona uma descrição do caso de estudo utilizado para fundamentar esta dissertação. Inclui a apresentação da empresa onde foi realizado este projecto, do seu modelo de negócio, e dos processos que a compõem.

O quarto capítulo é o núcleo deste documento. Ele analisa, em grande detalhe, dois dos processos-chave da empresa do caso de estudo. Antes ainda, e tendo em conta os processos que são alvo de análise, é apresentado um estudo do estado da arte da gestão de projectos. Este estudo, depois, servirá como ponto de partida para implementar as melhores práticas da gestão de projectos e, também, da gestão de processos aos processos em causa.

O quinto, e último, capítulo deste documento apresenta as conclusões principais.

# Capítulo 2

## Gestão da Qualidade

Neste capítulo é apresentada uma visão geral dos conceitos e fundamentos dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), ao mesmo tempo que apresenta os referenciais normativos utilizados para a implementação dos mesmos. O capítulo começa por descrever a cultura subjacente à política da Qualidade para depois se especializar nos Sistemas de Gestão.

Este capítulo apresenta, também, a Gestão por Processos, como parte integrante e fundamental dos Sistemas de Gestão da Qualidade.

### 2.1 - Conceitos e fundamentos

A qualidade é uma noção que se aplica a todos os bens e serviços e é um termo utilizado para significar a excelência desses mesmos bens ou serviços. É baseada na experiência que o cliente tem com o produto em relação às suas especificações. Pode, assim, ser definida como a aptidão de um produto para satisfazer as necessidades dos utilizadores.

A qualidade não pode ser medida. As características do produto, como a fiabilidade, performance, segurança e mesmo as características físicas (peso, dimensões) é que podem ser quantificadas. A relação destas e de outras características a ele associadas, como a própria aparência, é que confere um nível de qualidade ao produto.

A este nível, a qualidade é um factor crucial, na medida em que, tendo em conta a exigência dos mercados e a elevada concorrência, a diferenciação e a contínua inovação do produto é um aspecto muito importante para a sobrevivência do mesmo.

No âmbito empresarial a qualidade representa a relação entre dois objectivos indispensáveis numa empresa: a satisfação do cliente e a rentabilidade da empresa. Tendo em conta, que actualmente a concorrência se baseia muito nos preços praticados e as margens de ganho das empresas são baixas, torna-se necessário reduzir nos custos.

Aparece, desta maneira, a Gestão da Qualidade, que assume o papel de entidade reguladora, que controla todas as actividades, de maneira a que os objectivos de qualidade

por ela definidos sejam alcançados, sejam eles do ponto de vista da empresa ou do cliente. A qualidade está, por isso, intimamente relacionada com a eficácia e a eficiência.

## **2.2 - Princípios da Gestão da Qualidade**

### **2.2.1 - Focalização no cliente**

“As organizações dependem dos seus clientes e, conseqüentemente, convém que compreendam as suas necessidades, actuais e futuras, satisfaçam os seus requisitos e se esforcem por exceder as suas expectativas.”

Esta identificação das necessidades dos clientes envolve a análise de informação relativamente a inquéritos a utilizadores, informações estatísticas, análise de mercados, de maneira a que se implementem acções de melhoria com base nesses resultados. Para uma boa prática deste princípio, é necessária a comunicação dessas necessidades e expectativas através da organização e que os objectivos da organização se articulem com elas.

### **2.2.2 - Liderança**

“Os líderes estabelecem a finalidade e a orientação da organização. Convém que criem e mantenham o ambiente interno que permita o pleno envolvimento das pessoas para se atingirem os objectivos da organização.”

O estabelecimento de uma visão clara do futuro da organização, e de objectivos desafiantes, é fundamental na melhoria da confiança dos seus colaboradores. A identificação das necessidades de todas as partes interessadas, como os colaboradores, fornecedores e accionistas, é uma mais-valia na criação de um ambiente que incentive o contributo de todas as pessoas. O reconhecimento desses contributos e esforços são importantes para a motivação das pessoas.

### **2.2.3 - Envolvimento das pessoas**

“As pessoas, em todos os níveis, são a essência de uma organização e o seu pleno envolvimento permite que as suas aptidões sejam utilizadas em benefício da organização.”

A aplicação deste princípio leva a que todas as pessoas partilhem da responsabilidade pelo cumprimento dos objectivos da organização, o que faz com que cada um sinta a necessidade de reforçar os seus conhecimentos e aptidões, no sentido de melhor puder exercer o seu trabalho.

### **2.2.4 - Abordagem por processos**

“Um resultado desejado é atingido de forma mais eficiente quando as actividades e os recursos são geridos como um processo.”

A aplicação deste princípio resulta numa maior sistematização das actividades necessárias à prossecução de um objectivo. Desta maneira, existe uma melhor definição das

responsabilidades de cada actor no decorrer das actividades que compõem cada processo. Ao tornar possível a identificação e medição dos *inputs* e *outputs* do processo, a aplicação deste princípio facilita a medição e análise do desempenho das actividades.

### 2.2.5 - Abordagem da gestão como um sistema

“Identificar, compreender e gerir processos inter-relacionados como um sistema, contribui para que a organização atinja os seus objectivos com eficácia e eficiência.”

Compreender as interdependências entre os processos de um sistema conduz a um melhoramento no trabalho em equipa e reduz barreiras interfuncionais. Ao ter uma visão mais abrangente da eficácia e eficiência dos processos e das relações entre eles, esta abordagem torna mais perceptível as causas dos problemas, facilitando e acelerando, assim, as acções de melhoria.

### 2.2.6 - Melhoria contínua

“Convém que a melhoria contínua do desempenho global de uma organização seja um objectivo permanente dessa organização.”

Tem que fazer parte da cultura da empresa e de cada pessoa a melhoria contínua dos produtos, processos e sistemas. Para isso é necessário existirem métodos de avaliação do funcionamento de todo o sistema para encontrar áreas de potencial melhoria. Convém criar metas de orientação para guiar os melhoramentos e métodos de rastreio para os avaliar. Só assim se reconhecerão os progressos.

### 2.2.7 - Abordagem á tomada de decisões baseada em factos

“As decisões eficazes são baseadas na análise de dados e de informações.”

A aplicação deste princípio orienta as tomadas de decisão, de maneira a que sejam baseadas em dados e não na intuição. Pressupõe que os dados e informações colhidas sejam exactos e fiáveis. Também pressupõe que os dados estejam acessíveis a quem deles necessita.

### 2.2.8 - Relações mutuamente benéficas com fornecedores

“Uma organização e os seus fornecedores são interdependentes e uma relação de benefício mútuo potencia a aptidão de ambas as partes para criar valor.”

É muito importante que as relações entre fornecedores e empresas sejam baseadas na seriedade e na confiança. Esta cultura só traz vantagens, uma vez que ambos ganham, se trabalharem juntos.

## **2.3 - Referenciais normativos**

### **2.3.1 - Série de normas ISO 9000**

Com o aumento significativo da competitividade e concorrência dos mercados nacional e internacional, as empresas procuram por cada vez mais meios de se diferenciarem e de se desenvolverem. Nos últimos anos, a qualidade tem sido um dos mais importantes factores para permitir vantagem competitiva nesses dois mercados. Foi neste meio, que apareceu a série de normas ISO. Os standards ISO 9000 foram apresentados em 1987 pela International Organization for Standardization (ISO) e representavam um consenso internacional em boas práticas de gestão, com o objectivo de assegurar que uma organização é capaz de apresentar produtos ou serviços, que vão de encontro às exigências de qualidade do consumidor. Quando apareceu, a série ISO 9000 consistia de 5 standards: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9004 e ISO 8402. Sofreram 2 revisões, uma em 1994 e uma mais importante e com maiores alterações, estruturais e de conteúdo, em 2000.

A norma ISO 9000:2000 serve de guia para as outras normas, descreve os fundamentos de SGQ e estabelece a terminologia para estes sistemas.

A norma ISO 9001:2000 é uma combinação das anteriores normas ISO 9001/9002/9003. Fornece um conjunto de regulamentações de como as operações de gestão devem ser conduzidas e controladas, de maneira a assegurar que os processos da empresa estão em conformidade com as especificações e objectivos definidos para a qualidade.

A norma ISO 9004:2000 proporciona linhas de orientação para a melhoria contínua dos sistemas gestão da qualidade.

### **2.3.2 - ISO 9001:2000**

A Norma ISO 9001 é o standard internacionalmente reconhecido para a gestão da qualidade de negócios. Pode ser aplicada a qualquer tipo de negócio, seja ele virado para a produção ou para a prestação de serviços, de grandes ou pequenas dimensões, nacional ou internacional.

Este standard determina critérios que são a base das boas práticas da gestão, como, a certeza de que os requisitos dos clientes são bem entendidos e cumpridos, a correcção de problemas, fazendo com que estes não voltem a acontecer, e o controlo dos processos.

Os requisitos da norma abrangem tudo, desde a maneira como planear os processos, até à forma como estes devem ser levados a cabo, medidos e melhorados.

### 2.3.2.1 - Estrutura da norma ISO 9001:2000

A norma está dividida em 8 secções, que podem ser apresentadas da seguinte forma:

#### 1. Campo de aplicação

Este capítulo apresenta o standard ISO 9001:2000 de uma maneira geral e demonstra a sua aplicabilidade às organizações.

#### 2. Referência normativa

Nesta secção é referenciado outro documento que deve ser usado como base deste standard, o ISO 9000:2000, Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário.

#### 3. Termos e definições

Este capítulo fornece alguns novos termos e definições a serem utilizados no standard.

#### 4. Sistema de gestão da qualidade

Neste capítulo são apresentados os requisitos para o SGQ em geral.

#### 5. Responsabilidade da gestão

Esta secção fornece os requisitos para a boa gestão de uma organização e qual e seu papel no SGQ.

#### 6. Gestão de recursos

Neste capítulo são definidos os requisitos para a gestão de recursos incluindo, pessoal, formação, infra-estrutura e ambiente de trabalho.

#### 7. Realização do produto

Nesta secção são apresentados os requisitos para a produção de um produto ou serviço, incluindo o planeamento, os processos relacionados com o cliente, a concepção, as compras e o controlo de processos.

#### 8. Medição, análise e melhoria

Esta secção fornece requisitos para a monitorização de processos e para a melhoria desses processos.

### 2.3.2.2 - Benefício da ISO 9001:2000

A norma ISO 9001 é um standard com provas dadas na implementação de SGQ. Mesmo que o interesse de uma organização em implementar um SGQ não seja o da certificação, o simples esforço em aplicar as normas pode trazer muitos benefícios à organização, como o aumento da produtividade, a diminuição de desperdícios, sejam eles de recursos ou de tempo, o acréscimo da satisfação dos colaboradores, a melhoria contínua e o aumento dos lucros.

A certificação, por seu lado, além de trazer estes benefícios, também tem benefícios do ponto de vista do marketing. Neste aspecto, a norma ISO 9001 é standard internacionalmente reconhecido, o que faz com que seja um grande ponto forte de uma organização.

## 2.4 - Sistemas de Gestão da Qualidade

Como é descrito na norma ISO 9000:2000, um SGQ é um sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização no que respeita à qualidade, isto é, é um conjunto de elementos integrantes na organização, que se interrelacionam para definir e alcançar o cumprimento da política e dos objectivos da qualidade, de maneira a que os produtos ou serviços fornecidos satisfaçam as necessidades dos clientes.

### 2.4.1 - Requisitos gerais

Como já foi anteriormente afirmado, todos os requisitos apresentados pela norma ISO 9001 são genéricos, podendo, assim, ser aplicados a qualquer tipo de organização, abrangendo todas as actividades que afectem a qualidade do produto ou serviço fornecido.

Torna-se, então, necessário que a organização seja capaz de estabelecer e gerir o SGQ, tentando melhorá-lo de forma contínua.

Nesse sentido, o método de resolução de problemas **PLAN-DO-CHECK-ACT** (PDCA) (planear - fazer - verificar - agir), apresentado na figura 1, deve ser adoptado ao nível dos processos.

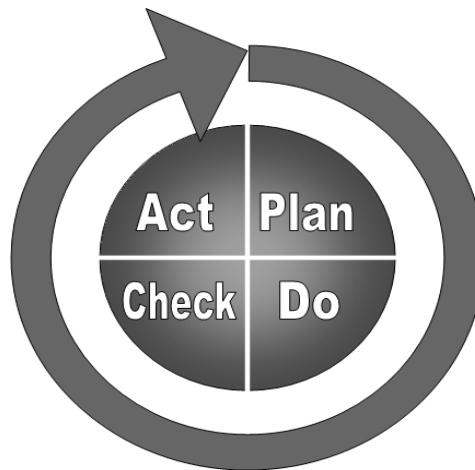


Figura 1 - Esquema PDCA

No planeamento, a organização deve identificar os processos necessários ao cumprimento das políticas e dos objectivos da qualidade da organização, bem como dos requisitos e expectativas do cliente. Neste aspecto, a norma clarifica alguns desses processos, mas está na dependência da organização a identificação de outros processos que decorrem da especificidade da actividade da organização. Esta fase deve, também, incluir a definição das interfaces entre os processos e a especificação de critérios e metodologias de medição, monitorização e análise de resultados.

Na fase de fazer, a organização deve implementar os processos que definiu e assegurar a alocação de recursos (tanto materiais, como humanos) para cada processo. Além disso, deve também disponibilizar, recolher e manter a informação necessária a cada processo.

Na fase de verificação deve ser monitorizado o desempenho de cada processo, no sentido de se averiguar se os indicadores representam as expectativas da organização.

Uma vez analisados os resultados e no caso de estes não serem os desejados ou de haver a possibilidade de melhoria, devem ser implementadas acções que permitam atingir as metas anteriormente definidas e, assim, progredir continuamente.

#### 2.4.2 - Requisitos da documentação

O SGQ deve ser documentado com suficiente detalhe para que funcionários, fornecedores e clientes possam compreendê-lo e para que possa ser auditado. É da responsabilidade da gestão de topo que seja estabelecida e documentada a política da qualidade e que sejam definidos objectivos da qualidade que a suportem. Todos os documentos devem, por isso, estar alinhados com esta política.

A documentação do SGQ requer os seguintes níveis de documentos, descritos na pirâmide da figura 2:

- O Manual da Qualidade, que descreve a política, a organização e as responsabilidades da organização;
- Os processos, que descrevem o conjunto de actividades interrelacionadas, executadas para atingir um objectivo previamente definido;
- Os procedimentos, que descrevem os processos em maior detalhe, de maneira a explicar como se realizam certas tarefas.
- Os registos, que expressam os resultados obtidos e evidenciam as actividades realizadas.

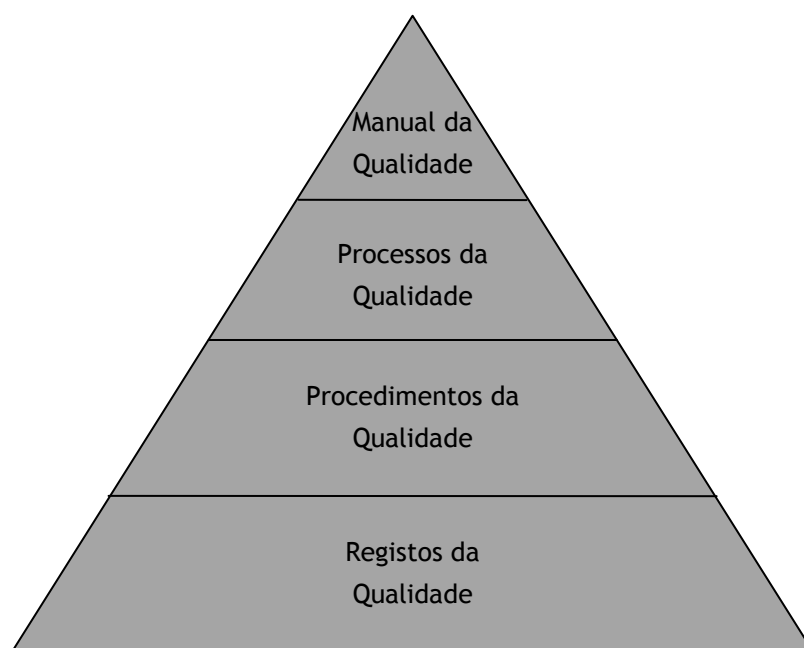


Figura 2 - Documentos da Qualidade

### 2.4.2.1 - Manual da Qualidade

O Manual da Qualidade é o documento que descreve os elementos fundamentais do SGQ. Deve, por isso, estar bem patente neste documento a política da qualidade da organização, visto que constitui um factor-chave para conseguir inculcar a motivação para a qualidade. Claro que as políticas da qualidade regulamentam todos os aspectos da actividade de todos os serviços, mas não caíndo no erro de tornar o documento muito extenso e enfadonho, deve-se tentar realçar apenas as políticas e procedimentos que mais directamente afectam a qualidade. Como não existe uma estrutura pré-definida e normalizada sobre o Manual da Qualidade, cabe, naturalmente, a cada organização definir qual é o melhor formato e conteúdo para o mesmo. Para algumas organizações, o Manual da Qualidade deve trazer a sua contribuição mais a um nível interior, tendo em vista o controlo da qualidade e a consciencialização dos funcionários nesse sentido. Para outras, a sua contribuição deve ser mais a nível exterior, isto é, numa função de garantia de qualidade e para fins de vendas.

De uma maneira geral, o Manual da Qualidade deve conter disposições relativas à estrutura da organização, como, por exemplo, os organigramas, a definição de funções ou a atribuição de responsabilidades. Esta apresentação pode, também, conter uma síntese histórica dos acontecimentos mais significativos para o funcionamento da organização, além de poder incluir outros dados relativos à organização, como a morada, números de telefone ou endereço electrónico.

Deve, naturalmente, incluir uma apresentação dos produtos ou serviços que fornece, realçando neste caso os procedimentos para a obtenção da qualidade, que diferenciam a organização da restante concorrência.

Outro aspecto que pode ser destacado é a informação relativa à interligação dos processos da organização com as cláusulas normativas, a estrutura organizacional, e a documentação do SGQ. Além disso, e segundo a norma ISO 9001, o Manual da Qualidade deve incluir uma justificação para quaisquer exclusões de cláusulas que não possam ser aplicadas devido à natureza da organização.

Do ponto de vista da apresentação, o Manual da Qualidade de ser de agradável e fácil leitura, tendo em conta que será dirigido tanto a clientes como a empregados de todos os níveis.

Como a gestão da qualidade está em contínuo desenvolvimento, é necessário que o Manual da Qualidade esteja sempre actualizado, dando assim conhecimento de todas as evoluções ou mudanças nas políticas ou procedimentos da organização.

### 2.4.2.2 - Controlo dos documentos

Todos os documentos relacionados com o SGQ, internos ou externos à organização, devem ser controlados. O controlo dos documentos passa pelo estabelecimento de procedimentos, que determinem como e por quem devem ser aprovados ou revistos, que assegurem, que estão nas localizações correctas e que apenas as versões actualizadas estão disponíveis. Isto requer que todos os documentos obsoletos, retidos por questões legais ou apenas para arquivo, devem estar identificados. Para controlar as alterações, os documentos podem ter

um código que os identifique e que refira qual é a versão. Qualquer alteração tem que ser aprovada por uma autoridade responsável e todas as alterações devem ser realçadas, para melhor compreensão das modificações.

Os documentos que são reproduzidos ou distribuídos, como os catálogos, devem ser controlados, mas se assim não acontecer devem ser identificados com tal. Ao serem controlados, sempre que houver uma alteração, a organização tem que disponibilizar aos possuidores de catálogos obsoletos, a versão actualizada.

#### 2.4.2.3 - Controlo dos registos da qualidade

Os registos da qualidade são a base para evidenciar a conformidade com os requisitos especificados, tanto ao nível das expectativas do cliente ou da própria organização, como ao nível dos requisitos regulamentares. A informação relativa à qualidade contida nesses documentos é crítica para o planeamento da qualidade, para as acções correctivas e para a melhoria contínua. É, também, fundamental, como prova de um programa bem sucedido de implementação do SGQ, visto que evidencia a conformidade com a norma. Torna-se, por isso, imperativo o estabelecimento de procedimentos documentados, que assegurem que os registos são identificados, rapidamente acessíveis, guardados em local livre de riscos e retidos por um período de tempo definido. Estes procedimentos devem estar associados a outro que identifique quem é responsável pelo controlo destas acções.

#### 2.4.3 - Dificuldades na implementação em pequenas organizações

As pequenas empresas são diferentes das grandes por várias razões. Primeiro, os gestores de pequenas organizações beneficiam de um maior controlo, visto estarem mais envolvidos nas operações do dia-a-dia. Conhecem todos os seus empregados e as suas competências, além de conhecerem mais de perto os seus clientes e as suas expectativas. Depois, cada empregado é relevante, sendo a sua ausência causadora de alguma desordem. Além disso, como se trata de uma pequena organização, não tem empregados ou departamentos com a exclusiva responsabilidade de controlar as actividades da qualidade. A acrescentar a estas desvantagens em relação às grandes organizações, surge, ainda, a escassez de recursos financeiros, a falta de tempo e de competências. Todas estas diferenças e deficiências impedem as pequenas organizações de desenvolver, implementar e manter um SGQ. Como não se podem dar ao luxo de dedicar e qualificar um bom número dos seus empregados durante e depois a implementação do SGQ, além de lhes ser difícil financiar o custo de implementação e certificação, muitas organizações, com o objectivo de poupar e sabendo dos benefícios que a certificação proporciona, especialmente em termos de marketing, caem no erro de encurtar os tempos de desenvolvimento e de forçar o uso de modelos de documentos pré-preparados. Claro que a certificação sai mais barata, mas é à custa da qualidade.

## 2.5 - Gestão de Processos

Segundo a norma ISO 9000:2000, um dos 8 princípios de gestão da qualidade e um dos 12 princípios essenciais dos SGQ é a abordagem por processos na gestão de uma organização. O modelo de um SGQ baseado em processos é apresentado na figura 3. Esta secção apresenta os conceitos e fundamentos da gestão de processos, bem como os benefícios da visão por processos.

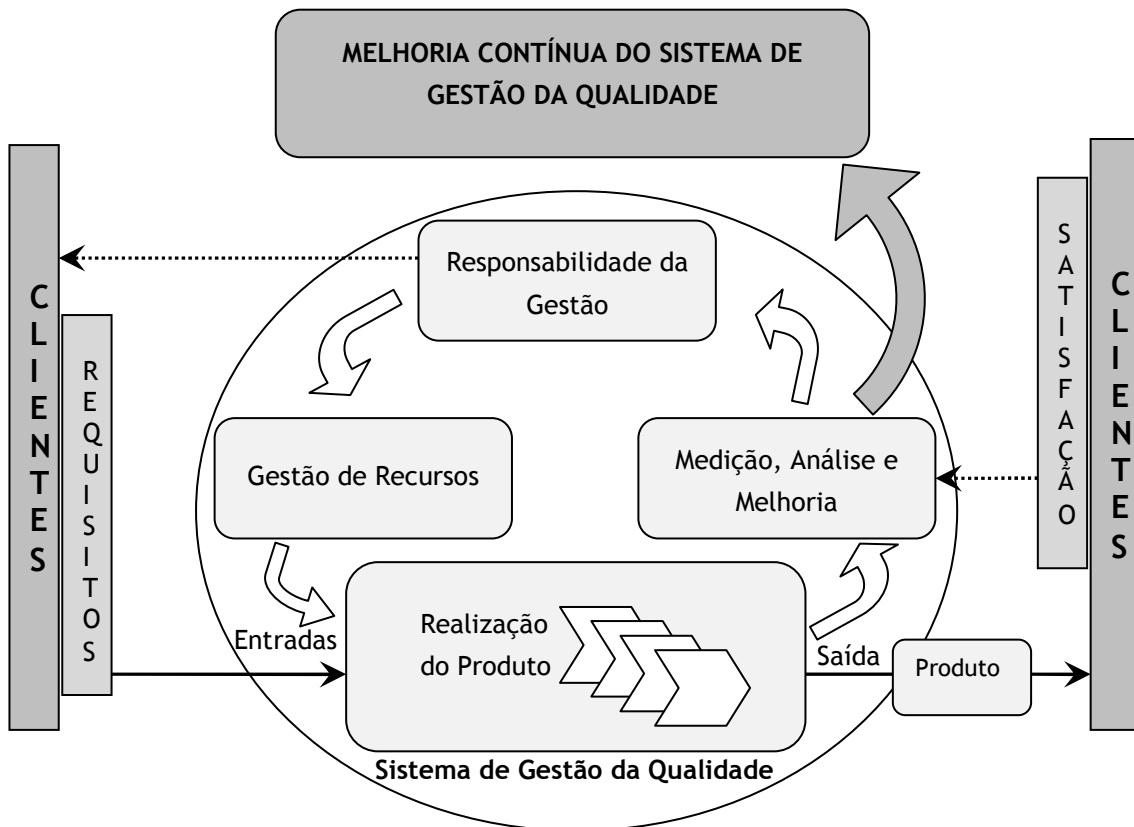


Figura 3 - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade

### 2.5.1 - Conceitos e fundamentos

A cláusula 3.4.1 da norma ISO 9000:2000 define processo como um “conjunto de actividades interrelacionadas e interactuantes que transformam entradas em saídas”. Esta definição é a mais convencional mas não abrange conceitos que fazem parte das boas práticas da gestão como a orientação ao cliente, a eficácia e a eficiência. A eficácia pode ser descrita como aquilo que é produzido em relação ao que são as expectativas do cliente. A eficácia pode ser aumentada se os produtos ou serviços fornecidos forem melhorados. A eficiência descreve os resultados obtidos em relação aos recursos utilizados, e pode ser melhorada se eliminarem desperdícios, por exemplo por redução de custos.

Para contemplar estes conceitos Tenner e De Toro [16] estabeleceram uma definição que integrava outras duas definições, uma de Wesner, Hiatt e Trimble e outra de E. H. Melan : “O processo é um conjunto de actividades que adicionam valor transformando um conjunto de entradas e saídas (bens ou serviços) para outra pessoa (cliente) pela combinação de pessoas, procedimentos e instrumentos.”

Os processos podem ser analisados a vários níveis. Por exemplo, os processos são suportados por procedimentos, isto é, um processo é um conjunto de procedimentos. Por sua vez, um procedimento é um conjunto de actividades. O número de níveis apropriado para ter a melhor visão da organização varia conforme a organização. Normalmente, quanto maior é a organização maior é o número de níveis.

A figura 4 apresenta um esquema de representação de um processo, que proporciona uma perspectiva global do que envolve a gestão de processos, ou seja controlar os procedimentos, as entradas e as saídas, de maneira a que a eficácia e a eficiência do processo sejam maximizadas.

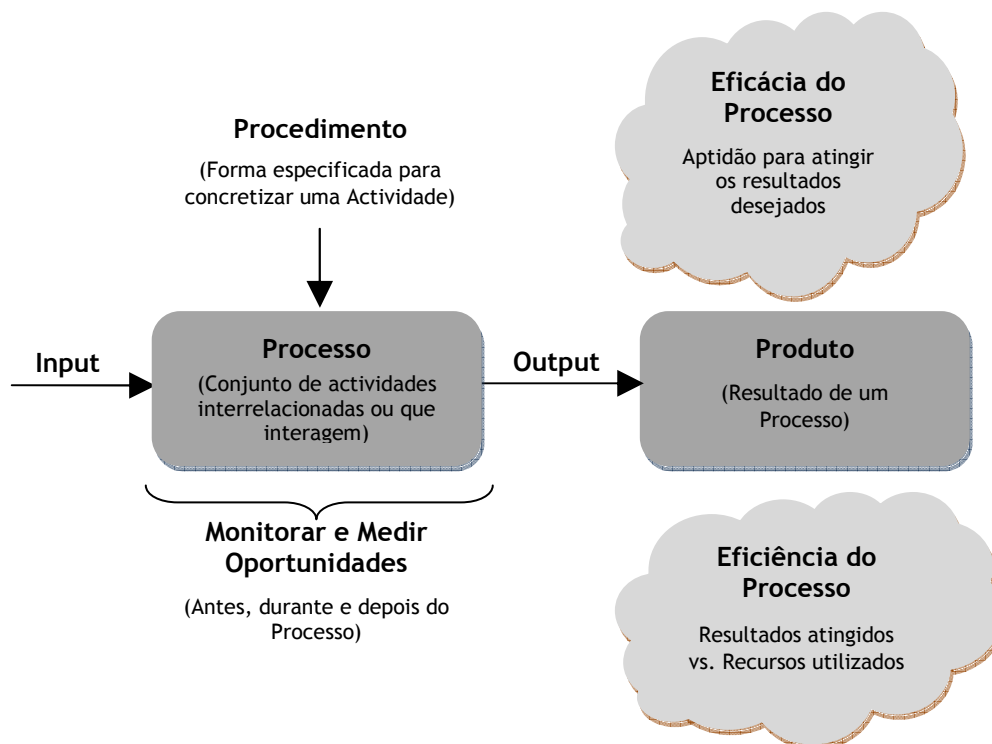


Figura 4 - Esquema de representação de um processo

### 2.5.2 - Benefícios da visão por processos

No início do século XX, as organizações eram vistas de uma maneira mais hierarquizada, isto é, as pessoas descreviam as suas organizações pondo os lugares de administração no topo da hierarquia e depois descendo pelas posições segundo as suas áreas de responsabilidade. Isto decorria devido ao modelo de produção em massa, no qual os trabalhadores na sua maioria não eram instruídos e necessitavam de constante supervisão. O fluxo de informação funcionava na vertical, por isso, quando ocorria qualquer problema, este era comunicado para “cima” pela cadeia de comando até chegar aos gestores, que analisavam o problema e enviavam as ordens para “baixo”.

Nos dias de hoje, este tipo de visão está ultrapassado. Esta mudança deve-se a várias razões, entre elas o nível de instrução dos trabalhadores de hoje, que é maior. Deste ponto de vista, um trabalhador instruído já não se contenta com um trabalho qualquer, mas, antes, tenta sempre melhorar a sua condição laboral. Dando um exemplo, quando um trabalhador vê um problema, quer ser ele a conseguir corrigi-lo. No mercado competitivo de hoje, a flexibilidade de uma organização é uma característica muito importante para sua sustentabilidade e o facto de muitas decisões passarem a ser feitas mesmo nos níveis mais baixos, conferem à organização um menor tempo de resposta aos problemas e desafios que lhe aparecem. O trabalho passa, assim, a fluir horizontalmente, ou seja por processos. Este tipo de visão é bastante mais intuitivo, visto que acompanha o trabalho através da organização à medida que ele vai sendo feito. Outra vantagem é que passa a abranger os clientes e fornecedores, coisa que a visão vertical, não tinha em conta.

O negócio de uma organização é, agora, visto como um conjunto de processos que se relacionam entre si.

### 2.5.3 - Identificação de processos-chave

Os processos de uma organização podem ser classificados como processos-chave ou processos de suporte. Os processos-chave são os processos que são fundamentais para o sucesso de uma organização. São mais importantes que outros, devido ao seu impacto no cumprimento dos objectivos da organização. A falha ou a má execução destes processos resulta em grandes perdas para a organização. São, também, processos em que a melhoria e a inovação se traduzem em vantagem competitiva, sendo, assim, crítico para uma organização a sua identificação.

Os processos de suporte são processos essenciais no apoio aos processos-chave, mas não são os que têm o impacto mais directo no *core business* da organização. O cliente não os identifica, nem toma as suas saídas como parte das suas especificações. Esta classificação, como um processo de nível inferior, leva a que por vezes sejam negligenciados. Este é um grande, mas comum, erro, visto que, independentemente de os processos-chave serem muito bem desenhados e geridos, um sistema de processos de suporte mal planeado e administrado arrasta consigo os processos-chave e, assim, toda a organização para o insucesso.

Como identificar, então, os processos-chave dentro de uma organização? Podemos começar por fazer algumas perguntas sobre por que é que a organização é conhecida no mercado e o que é que a diferencia da concorrência. Depois de respondidas estas questões podemos acrescentar critérios que podem ser utilizados para a identificação dos processos-chave, como, quais as actividades que estão mais viradas para os clientes ou as que geram mais valor acrescentado ou até as que geram mais custos, tendo, neste caso, o objectivo de tornar este processo o mais eficiente possível.

É claro que todas estas descrições de o que é um processo-chave são úteis, mas depende de cada organização, da sua postura, da sua missão e dos seus objectivos a identificação dos melhores critérios para a reconhecer os seus processos-chave.

#### 2.5.4 - Documentar processos

A fim de se ganhar um maior conhecimento e uma mais profunda compreensão dos processos de uma organização, é necessário documentá-los. Isto ajudará, também, a que se crie uma única perspectiva do trabalho realizado, deixando, assim, de haver ambiguidades no entendimento de cada pessoa, quanto aos objectivos e de como as actividades devem ser executadas. Como os elementos principais de um processo são as entradas e saídas, as actividades, os clientes e os recursos, todos estes componentes têm que estar bem definidos. A organização deve começar por descrever o estado actual, isto é, o que é que ela faz, quem é que faz, como e porque é que faz. A abordagem mais comum é o uso de mapas, como os fluxogramas, que dão uma representação gráfica de como se processam e relacionam as actividades. Este tipo de representação é universalmente compreendido, além de ser mais intuitivo em comparação com representação textual.

Na representação de processos, o nível de detalhe não deve ser muito grande, sendo que o interesse será em identificar os aspectos mais importantes do processo, como a sequência dos eventos que mais valor trazem, os actores, as interfaces com clientes e fornecedores, os limites, as entradas e saídas do processo. Nesta fase não é necessário pormenorizar as tarefas, as aprovações e pontos de decisão, remetendo esse nível de detalhe para a representação dos procedimentos. O modelo do tipo *swimlane hands-off* é uma boa alternativa para elaboração deste tipo de modelos, visto que o nível de detalhe é pequeno, em que cada intervenção de um actor é representada por uma única tarefa.

A representação dos procedimentos, sendo caracterizado por um maior nível detalhe, deve especificar os passos mais importantes de uma actividade, assim como os recursos utilizados, além de ter de identificar o responsável por esses passos. Pode ser desenvolvido como uma lista de verificação, em que, para que cada passo seja concluído, é necessário um colocar um visto ou uma assinatura. Desta maneira, cria-se um registo onde é evidenciado, que cada actividade foi realizada e satisfaz as exigências. Este método reduz a possibilidade de pudermos ocorrer falhas, além de ser utilizado como um instrumento de treino para novos funcionários. Outra alternativa pode ser o recurso a swimlanes do tipo modelo do fluxo, no qual o nível de detalhe é bastante maior do que no modelo de hands-off, visto que pormenoriza cada actividade desse modelo.

Existem vários modelos de representação de processos, sendo que cada um se adequa a casos diferentes, como as características do processo, o conhecimento das pessoas ou os objectivos da análise. Cabe a cada organização escolher o modelo que melhor representa a visão que tem de si mesma.

### 2.5.5 - Medições e análise

Os registos da monitorização e das medições são uma parte fundamental do SGQ, sem os quais a organização não consegue saber se os seus objectivos estão a ser atingidos. Esta falta de informação limita a possibilidade de avaliar os efeitos de alterações que sejam efectuadas, impedindo, assim, um processo melhoria contínua.

Torna-se, então, necessário que a organização planeie o modo como monitoriza, mede e analisa os seus processos, de maneira a que consiga assegurar a conformidade do SGQ. Para este planeamento, a organização deve ter em conta três métodos de medição de performance: a monitorização e medição dos processos, a monitorização e medição do produto e a monitorização da satisfação do cliente.

A monitorização e medição dos processos fornecem informação quanto à eficiência dos próprios processos. As medições da eficiência, como já foi explicado antes, quantificam os recursos consumidos no processo em relação aos resultados alcançados. Deve-se tentar levar este rácio ao mínimo possível. A eficiência advém da integração dos funcionários, dos recursos, dos métodos, das infraestruturas e do ambiente dentro do processo. Esta integração deve ser verificada, no sentido de avaliar se está de acordo com as disposições planeadas e se os seus resultados são os esperados. A análise desta informação facilita a previsão das características dos produtos antes de estes serem entregues aos clientes. Esta vantagem é crítica na comparação de cenários de melhoramento alternativos.

A monitorização e medição de saídas (produtos ou serviços) evidenciam a eficácia dos processos. A eficácia representa a capacidade de um processo, de fornecer produtos ou serviços que vão de encontro às expectativas dos clientes. É fundamental, que seja assegurado, que as expectativas e requisitos do cliente estejam completamente definidos e correctamente traduzidos em especificações de produto, de maneira a que possam ser depois comparados com as medições efectuadas. A análise destas medições fornece á organização a perspectiva da aceitação do produto por parte do cliente, antes de lho ser entregue.

A monitorização da satisfação do cliente deve ser uma prioridade na gestão de uma organização, visto que se trata da opinião daquele que definitivamente mais interessa, que é o cliente. Esta monitorização descreve a capacidade das saídas (produtos ou serviços), de satisfazerem as necessidades do cliente. Como a tomada de decisões é tão precisa e fiável quanto as informações nas quais se baseia, esta monitorização é uma excelente referência para o processo de decisão. Este método de monitorização é retroactivo, visto que, sendo a satisfação do cliente medida apenas depois de o produto ou serviço ser entregue, a repercussão das decisões tomadas com base nessas informações acontece a montante da fase de monitorização. Contudo, a organização fica a beneficiar de diversas vantagens, como a identificação de oportunidades de melhoria dos produtos ou serviços e daquilo que os clientes realmente querem, em oposição a aquilo que a organização pensa que eles querem. Além

disso, a nível da gestão de recursos, possibilita uma alocação mais eficiente de meios, tendo em conta as prioridades do cliente, reforçando serviços que mais aprecia e reduzindo esforços naqueles a que os clientes não dão valor. Deixando o cliente fazer parte das decisões, transmite-lhes a sensação de que são realmente importantes para a organização, o que promove a fidelização.

### 2.5.6 - Melhoria de Processos

Uma vez reunida toda a informação no que diz respeito aos processos, aos produtos ou serviços e à satisfação do cliente, é, agora, possível pensar nas perspectivas e possibilidades de melhoria e inovação dos processos do SGQ.

A melhoria de processos de gestão ou de processos operacionais pode ser muito ampla, de maneira que, é necessário haver uma focalização nos processos que se pretendem inovar. É, assim, indispensável que o número de processos de melhoria esteja em conformidade com a capacidade da organização de suportar os sacrifícios a que isso obriga, como o esforço, a todos os níveis (financeiro, temporal e de recursos), da implementação e da gestão das alterações, em relação à perturbação do normal funcionamento da organização. A sobrecarga de iniciativas pode ser contraproducente num processo que se pretende que traga muitos benefícios.

Para que estes erros não ocorram, deve-se começar por fazer um planeamento equilibrado das melhorias a efectuar. Este processo pode ser desencadeado por várias razões, sejam elas proactivas, como a procura de satisfazer as sempre crescentes expectativas dos clientes, ou reactivas, como as reclamações. Com base nesta informação a organização deve fazer a selecção de alguns processos que pretenda aperfeiçoar. Esta selecção deve ter em conta certos aspectos. Primeiro, a organização deve rever as políticas e os objectivos da qualidade, no sentido de avaliar se estas se coadunam com o sentido do processo de melhoria. Segundo, como nem todas as saídas dos processos têm o mesmo peso no cumprimento dos objectivos da organização, deve-se classificar a importância de cada processo, segundo os objectivos traçados para a melhoria. Por exemplo, no caso de um dos objectivos ser a redução de desperdício, devem estar no topo da lista os processos que provoquem mais desperdício. Por último, a organização deve analisar todo o processo, recorrendo aos mapas (ou fluxogramas) para compreender o âmbito do processo, isto é, perceber onde começa, onde acaba e os procedimentos que o suportam. Com esta análise e com os registos que reportam a performance do processo, a organização consegue definir a margem que tem de progressão e qual o método a utilizar no processo de melhoria.

Depois de saber o que quer melhorar, a organização deve definir metas, tendo em conta a diferença entre os resultados actuais e os resultados pretendidos, isto é, quanto é que quer melhorar ou até, quanto é que tem que melhorar. Outra meta a fixar é o período temporal em que deverão ser atingidos os resultados desejados. Uma vez identificado o que tem que ser melhorado, quanto tem que ser melhorado e em que espaço de tempo, resta seleccionar qual o método de melhoria a ser implementado e verificar se esse método é praticável. Podem também ser identificados processos de melhoria do tipo “*quick wins*”, que corrigindo pequenas falhas, produzam bons e rápidos efeitos.

A selecção do método de melhoria deve ter por base, critérios que tenham que ver com a dimensão do défice de performance que se pretende ultrapassar e com a dificuldade da implementação das melhorias. Uma vez avaliadas estas questões, a organização pode decidir qual dos seguintes métodos é o mais apropriado.

#### 2.5.6.1 - Melhoria contínua

A melhoria contínua, que se concentra em progredir na satisfação do cliente através do esforço constante e incremental de melhoria da qualidade dos produtos, serviços e processos. Esta ideia vem da filosofia japonesa Kaizen, cuja palavra significa a melhoria contínua e gradual em todos os aspectos da vida. A melhoria contínua é caracterizada por pequenos passos que produzem, também, pequenas melhorias, mas apesar de não ser tão “excitante” como outros métodos, é um método indispensável para uma boa gestão de uma organização. A norma ISO 9001:2000, na cláusula **8.5.1 Melhoria contínua** refere isso mesmo. O objectivo principal da melhoria contínua é a prevenção de erros, antes de estes ocorrerem, dispensando, assim, de os corrigir depois de o mal estar feito. É examinada cada tarefa e cada processo, com o propósito de se eliminarem falhas, desperdícios e inconsistências, que provocam um défice de produtividade e, por fim, a insatisfação do cliente. O processo de melhoria contínua procura a envolvimento de todos os funcionários, de todos os níveis, inculcando-lhes uma responsabilidade extra, seja ela no plano operacional, de supervisão ou de gestão. A melhoria da qualidade, tem, também um impacto positivo na satisfação dos funcionários, visto que ao remover erros e inconsistências frustrantes e que fazem perder tempo, aumenta a eficiência do trabalho, originando, assim, uma maior realização profissional.

#### 2.5.6.2 - Benchmarking

O benchmarking é a busca pelas melhores práticas utilizadas nos diferentes processos e actividades, cuja implementação conduz a uma melhoria do desempenho da organização. A DG III - Indústria da Comissão Europeia define-o como um "processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respectivas funções ou processos face ao que é considerado "o melhor nível", visando não apenas a equiparação dos níveis de performance, mas também a sua ultrapassagem". O benchmarking dá especial ênfase a aqueles processos cujo impacto, no desempenho, permite assegurar e sustentar vantagens competitivas. Trata-se de uma experiência muito enriquecedora, visto que obriga a uma análise aprofundada dos diversos métodos de trabalho, aplicados pelas organizações de referência. Este processo de avaliação não representa um fim, mas, antes, um meio para atingir um objectivo final, que é a melhoria da qualidade da organização.

A prática de se compararem produtos ou serviços já existe há décadas, mas o desenvolvimento de métodos de aplicação deste conceito aos processos de uma organização, deve-se, em grande parte, ao projecto conduzido pelo Dr. Robert Camp na empresa norte-americana Xerox em 1983. Este projecto culminou num livro, de sua autoria, chamado *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices That Lead to Superior Performance*,

que se tornou na referência bibliográfica desta matéria, fazendo do Dr. Robert Camp uma das autoridades em benchmarking no mundo.

Existem diversos tipos de benchmarking, que se adequam a diferentes objectivos e a variados âmbitos de aplicação. O mais compreensível talvez seja o benchmarking competitivo, em que uma organização compara os seus produtos, serviços e processos com os de empresas do mesmo sector, isto é, directamente concorrentes. Apesar de poderem partilhar informação geral e até de deixarem que se façam visitas às instalações, para melhor poderem trocar impressões, haverá, naturalmente, sonegação de segredos e fraquezas do negócio. Por isso, embora seja o mais compreensível, este tipo de benchmarking é dos que tem mais limitações e obstáculos, além de ser caracterizado por uma troca de informação entre empresas pouco aberta.

Já o benchmarking cooperativo proporciona uma maior disponibilização de informação, visto que se trata de um tipo de benchmarking, em que organizações de diferentes sectores comparam actividades funcionais semelhantes. Embora se possam ter que fazer adaptações, para adequar essas actividades ao sector onde se pretende implementar, e de poder haver, com isso, um maior consumo de tempo, os ganhos são, normalmente, maiores, porque, não existindo concorrência directa, as organizações estão mais abertas a expor as suas forças ou fraquezas, existindo, assim, um maior potencial para melhorias mais profundas.

O benchmarking colaborativo envolve a troca de dados dentro de um consórcio de organizações. Tem algumas vantagens em relação a outros tipos de benchmarking, como o facto de permitir às organizações irem mais além do que a simples troca de informação. Estas, em conjunto umas com as outras, podem chegar a uma análise e compreensão da informação mais profunda. É claro que esta análise pode nem sempre resultar na obtenção das melhores práticas, ao contrário do que acontece no benchmarking cooperativo, cujo objectivo é adquirir conhecimento e experiência com os melhores. Outro benefício deste tipo de benchmarking é o custo. Como as despesas são espalhadas pelos vários participantes do consórcio, alivia o custo de cada organização.

O benchmarking interno aplica o método de benchmarking a diferentes sectores dentro da mesma organização. Sendo relativamente comum e acessível, este tipo de benchmarking proporciona bons benefícios. Primeiro, a adopção das práticas dos sectores com melhor performance dentro da organização, impulsiona o desempenho dos sectores com piores resultados. Depois, a própria aplicação deste método pode ser aproveitada para aperfeiçoar as competências ao nível do benchmarking e também para melhorar o conhecimento dos processos e actividades da própria organização. Esta informação pode-se tornar muito útil no caso de ser aplicado um outro tipo de benchmarking “externo”.

### 2.5.6.3 - Reengenharia

Por último a reengenharia proporciona melhorias essenciais e profundas através da reformulação dos processos e actividades. Um dos maiores responsáveis pelo desenvolvimento da reengenharia foi o professor Michael Hammer, que publicou em 1990 um artigo intitulado “*Reengineering Work: Don’t Automate, Obliterate*”. É na sequência do impacto que esse artigo provocou no mundo empresarial, que publicou em 1993, juntamente com James

Champy, o livro best-seller internacional *“Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution”*. Estas duas obras foram o motor de arranque da implementação deste método de melhoria. Enquanto que a qualidade acentua o esforço em melhorar continuamente os processos já existentes, a reengenharia desfaz-se dos processos existentes e substitui-os por outros completamente novos. Muitas vezes, o problema não está no desempenho do processo, mas, sim, no processo em si.

No seu livro Champy define reengenharia como “o repensar fundamental e o radical redesenho de processos de negócio de maneira a alcançar melhorias dramáticas em medidas de performance críticas, como os custos, a qualidade, o serviço e a rapidez”. O repensar fundamental baseia-se na ideia de que nada deve ser dado como certo e que é necessário questionar constantemente se os métodos e processos utilizados são os melhores. O radical redesenho envolve uma reinvenção completa da maneira como se deve trabalhar, em oposição a uma melhoria dos processos. As melhorias dramáticas são o objectivo de qualquer reengenharia. Enquanto que na melhoria contínua, o progresso é atingido através de pequenos passos cujo efeito no desempenho também não é grande, na reengenharia o progresso é alcançado através de decisivos e radicais avanços, que oferecem um potencial de melhoria revolucionário. Isso pode ser observado na figura 5.



Figura 5 - Reengenharia e Melhoria contínua

Devido à radicalidade dos meios, nenhuma organização consegue suportar projectos constantes de reengenharia, além de que a adaptação pode ser muito lenta. Assim, sendo a reengenharia muito diferente da qualidade, elas são complementares. Cada uma tem o seu tempo de aplicação e abrangência.

## 2.6 - Sumário

Este capítulo começa por apresentar os conceitos e fundamentos associados à qualidade e à gestão desta. A qualidade é, como Philip Crosby defende, a conformidade com as especificações. Por isso é necessário geri-la, de maneira a que os produtos não tenham defeitos. Os SGQ têm como principal objectivo, a implementação de medidas que previnam as não-conformidades e, conseqüentemente, os defeitos. Neste capítulo são identificados os 8 princípios da gestão da qualidade apresentados na norma ISO 9000:2000. Um deles é a abordagem por processos, que propõe, que todas as actividades devem ser geridas como um processo. Um processo transforma inputs em outputs acrescentando-lhes valor. Devem, por isso, ser geridos para que uma maior eficácia e eficiência sejam atingidas e desta maneira a satisfação do cliente seja melhorada.

A gestão de processos pressupõe a identificação e modelação destes. Só assim se pode avaliar o seu desempenho e determinar que tipo de melhoria é a mais apropriada. Este capítulo define três tipos de melhoria. O primeiro é a melhoria contínua, que deve, como o próprio nome indica, ser constantemente aplicada. O progresso é atingido através de pequenos avanços que trazem, também, pequenas melhorias. O segundo tipo é o benchmarking, que já produz efeitos mais significativos, mas que pressupõe medidas mais radicais. Este tipo de melhoria aposta na busca pelas melhores práticas utilizadas nos diferentes processos e actividades por outras entidades, para atingir seu melhoramento. O último tipo de melhoria é a reengenharia, que é ainda mais radical que o benchmarking e que se processa pela dissolução do processo em questão e da sua substituição por outro completamente novo. Apesar de ser difícil e demoroso de implementar, proporciona melhorias muito significativas.

## Capítulo 3

# Caso de estudo: Apresentação da Organização

Este capítulo descreve a organização onde foi efectuado o trabalho que resultou nesta dissertação. Uma primeira parte apresenta a organização, fazendo um apanhado dos marcos históricos mais importantes. A segunda parte tem como objectivo a análise do modelo de negócio da organização. A terceira parte descreve os processos-chave da organização.

### 3.1 - Apresentação da Organização

A organização onde foi realizado o trabalho que originou este documento é uma empresa cujo negócio envolve a concepção e comercialização de equipamentos e software para controlo da qualidade e inspecção, a implementação de sistemas de automação industrial e a prestação de serviços na área do controlo da qualidade e da automação industrial. A organização original, que tinha outro nome, possuía duas áreas de negócio. Uma delas era ligada aos sistemas de informação, que fazia a comercialização e assistência de produtos informáticos a clientes particulares e empresariais, além de fazer consultadoria nessa área.

A outra área de negócio, que deu origem à organização de hoje, estava relacionada com o desenvolvimento e comercialização de equipamentos e software de controlo da qualidade, e, ainda, com a comercialização e revenda de equipamentos laboratoriais e de controlo.

Devido à sua localização geográfica, sendo vizinho de uma das maiores concentrações de empresas ligadas à transformação da cortiça, começou a desenvolver software e hardware de controlo da qualidade para este sector.

Não se tendo fixado apenas na área do controlo da qualidade, projectou e desenvolveu equipamentos e sistemas que pudessem servir o sector da cortiça e o sector vitivinícola.

De qualquer maneira, e apercebendo-se das carências da área do controlo da qualidade no sector corticeiro, a organização apostou de forma significativa no desenvolvimento e

comercialização de equipamentos e software de controlo da qualidade para o sector corticeiro, transformando-se numa empresa líder mundial nesse sector, atingindo não só o mercado nacional, mas tentando abranger todos os países onde se comercializem rolhas e outros derivados de cortiça.

Hoje, exporta para cerca de 25 países e desde 2004 a facturação para os mercados externos representa mais de 50% da sua facturação total.

Participou em várias feiras e congressos, tendo sido distinguida com vários prémios, recompensando, assim, o seu empreendedorismo. Foi, também, nomeada para outros prémios no sector corticeiro.

Para este sucesso, em muito contribui a equipa de jovens colaboradores, na sua maioria com formação superior, que permitem construir uma empresa dinâmica, inovadora e disciplinada para atingir objectivos cada vez mais ambiciosos.

Um desses objectivos passa pelo alargamento do seu negócio a outros sectores, atingindo, assim, outro tipo de clientes. Já se encontra em desenvolvimento um plano de divulgação das suas actividades por outros sectores de negócio, no sentido de atingir esse objectivo.

### **3.2 - Modelo de Negócio**

O negócio central da organização centra-se no desenvolvimento e na comercialização de equipamentos de engenharia, para a área do controlo da qualidade e da automação industrial. Para além deste negócio, dedica-se também à revenda de material laboratorial e de controlo, além de fornecer assistência e manutenção dos produtos que comercializa.

A base de clientes da organização assenta em empresas ligadas à indústria, concentrando-se no sector corticeiro, onde se posicionou como líder na concepção e comercialização de equipamentos para o controlo da qualidade do sector.

Devido à natureza da organização, assentado ela a sua proposta de valor na concepção e desenvolvimento de equipamentos feitos à medida do cliente, o contacto pessoal é a principal forma de relacionamento com o cliente, sendo que, para assuntos de menor importância, também são utilizados o correio electrónico, o telefone ou o fax.

A organização possui nos seus quadros colaboradores academicamente instruídos nas áreas da engenharia, cujos espírito crítico e elevada competência conferem uma componente de inovação e desenvolvimento ao produto, que permitam a satisfação das sempre crescentes necessidades do cliente. Esta constante orientação ao cliente e o conhecimento das suas necessidades pressupõe não só as elevadas competências dos colaboradores na fase de produção dos produtos mas também nos serviços de assistência.

A sua permanente disponibilidade para abraçar a inovação tecnológica permite-lhe estabelecer parcerias com outras organizações na concepção e no desenvolvimento de equipamentos novos, sejam elas empresas ou mesmo instituições de ensino. A relação com as instituições de ensino é bastante próxima, facto esse que permite à organização adquirir novos conhecimentos e potenciar futuros profissionais da área.

A organização estabelece, além disso, parcerias com alguns dos seus fornecedores, ficando, assim, com a exclusividade de revenda dos seus equipamentos.

A nível financeiro a organização apresenta custos que estão relacionados com a mão-de-obra dos colaboradores e com o equipamento tecnológico dispendido com a produção. Além desses, tem, também, custos relacionados com outsourcing, isto é, com serviços que são contratualizados com outras entidades.

Os rendimentos da organização resultam em grande parte da venda dos equipamentos produzidos e da revenda de material, resultante das parcerias estabelecidas. Com menos influência no volume de vendas está o software que é criado à parte dos equipamentos tecnológicos, equipamentos esses, que naturalmente também têm uma componente de software.

A assistência técnica é a componente da organização que menos rendimentos traz à organização.

### **3.3 - Processos-chave**

Esta secção faz uma apresentação dos processos-chave e os de suporte da organização. Como já foi descrito anteriormente, os processos-chave são aqueles que geram mais valor acrescentado e que são mais importantes para o sucesso de uma organização. Os de suporte são aqueles que complementam os processos-chave. Dos processos que foram identificados e modelados, durante execução do trabalho na organização, dois não são apresentados neste capítulo, mas apenas no próximo. São eles o processo de orçamentar o desenvolvimento de produtos e o processo de desenvolver produto.

O modelo dos processos de negócio é complementado com as *swimlanes* apresentadas em anexo (Anexo A).

#### **3.3.1 - Macro-processo Orçamentação**

Este macro-processo pode ser identificado no anexo A - 1. Junta os três tipos de orçamentos que se realizam na organização.

##### **3.3.1.1 - Orçamentar produtos catalogados**

Este processo, que pode ser observado no anexo A - 3, dá-se início quando existe um pedido de um produto catalogado por parte de um cliente. Quando este é recebido, é registado na BD, normalmente pelo director comercial. Este registo automaticamente envia uma resposta ao cliente a notificar que o pedido foi recebido.

O director comercial pede aos responsáveis dos sectores (software e/ou hardware) envolvidos no produto requisitado, os dados necessários para elaboração de uma proposta (como a disponibilidade a nível de tempo e os prazos de entrega).

Essa proposta, depois de aprovada pelo directo geral, é enviada para o cliente para aprovação. Se a decisão do cliente for favorável, a encomenda é registada e é dado início ao processo de produção. Se não for favorável, é possível haver uma reestruturação da proposta.

Este processo termina com a classificação da proposta no registo da base de dados, como aprovada ou rejeitada.

### 3.3.1.2 - Orçamentar produto de revenda

Este processo tem como entrada o pedido de um cliente de material que a empresa tem para revenda. Normalmente, estes pedidos são feitos ao director comercial que os regista na base de dados.

Depois de feita uma análise dos fornecedores, na qual se discutem preços, é elaborada uma proposta a ser aprovada pelo cliente. Se o cliente não aprovar, pode haver renegociação e alteração da proposta.

Este processo termina com a classificação da proposta no registo da base de dados, como aprovada ou rejeitada.

### 3.3.2 - Produzir produto de catálogo

As encomendas são, normalmente, recebidas pelo director comercial, que as regista na base de dados. Automaticamente, é enviado um email a notificar os responsáveis pelos sectores envolvidos e também o director geral.

É, então, feita uma análise de stock pelo responsável do departamento de software/hardware. Se não houver o produto em stock, é necessário enviar encomendas aos fornecedores.

Antes, o director comercial, envia ao director geral, para que este aprove as encomendas a serem enviadas.

O material, quando recebido, é assemblado e montado pelos responsáveis e colaboradores do departamento de software/hardware.

No caso de haver produtos em stock, ou de o equipamento já estar na fase de pré-produção, este é finalizado.

Depois de concluída a produção do equipamento, são feitos testes e ensaios e se todo o produto estiver a funcionar correctamente, é convertida em venda.

A partir deste ponto o responsável pelo departamento financeiro e administrativo, com a colaboração do director geral, elabora a factura que será enviada juntamente com o equipamento. Esta factura contempla a horas despendidas, os materiais e os serviços utilizados na produção.

O equipamento é depois instalado no cliente, e registado na base de dados como concluído.

### 3.3.3 - Revender material

Este processo tem como entrada o pedido de um cliente de material que a empresa tem para revenda. Normalmente, estes pedidos são feitos ao director comercial que o regista na base de dados.

Depois de feita uma análise dos fornecedores, na qual se discutem preços, é elaborada uma proposta a ser aprovada pelo cliente.

Uma vez aprovada a proposta, o material é vendido e é enviada factura, previamente elaborada pelo responsável do departamento financeiro e administrativo.

### **3.3.4 - Assistir cliente**

Este processo tem como entrada o contacto de um cliente com um pedido de assistência técnica.

Estes pedidos, normalmente, são recebidos por todos os colaboradores da empresa, menos o responsável pelo departamento financeiro e administrativo. Este pode ser contactado, mas reencaminha o pedido para o colaborador mais indicado para resolver o problema.

O colaborador que recebe o pedido regista-o na base de dados. Se for conseguida a resolução do problema por telefone, passa imediatamente para a facturação.

Caso não seja resolvido por telefone é necessário um dos colaboradores (o mais indicado para resolver a questão) deslocar-se ao cliente.

Uma vez resolvida a questão e com base no tempo, materiais usados no serviço e custos da deslocação, é elaborada a factura pelo responsável do departamento financeiro e administrativo e o director geral.

No caso de haver um contrato de assistência com o cliente, são descontadas as horas nesse contrato.

## **3.4 - Processos de suporte**

### **3.4.1 - Encomendar material**

A proposta de encomenda, que pode ser enviada por correio electrónico ou ser feita por telefone, é elaborada ou pelo director comercial ou pelo responsável e colaboradores do departamento de hardware.

Uma vez elaborada é enviada ao director geral para aprovação. Se não for aprovado, a encomenda pode ser renegociada.

Depois de aprovada é registada na base de dados e depois de enviada ao fornecedor.

O material é recebido pelo responsável do departamento financeiro e administrativo, que notifica as pessoas que fizeram a encomenda, no sentido de a encomenda ser verificada. Se tudo estiver conforme foi pedido inicialmente, o responsável pela encomenda assina a factura da encomenda.

É assim introduzida na base de dados esta encomenda como realizada, para controlo de stocks, pela DFA.

Depois é feito o pagamento.

### **3.4.2 - Facturar e expedir produtos**

Este processo é iniciado no momento em que qualquer material ou equipamento é convertido para venda no registo da base de dados.

A factura é elaborada pelo responsável do departamento financeiro e administrativo, que depois trata da expedição do produto, se assim for necessário.

#### **3.4.2 - Facturar assistência técnica**

Este processo tem início quando uma assistência técnica é dada por terminada.

Se o cliente não tiver um contrato de horas para assistência, a assistência é facturada de acordo com as horas gastas e o material usado.

Se o cliente tiver um contrato de horas, o plano é actualizado de acordo com as horas que foram gastas na assistência. Fica assim só por facturar o material gasto no serviço.

### **3.5 - Sumário**

Neste capítulo foi feita uma breve apresentação da organização onde foi realizado o estudo que resultou neste documento. Além de ser apresentado o manual da qualidade e o modelo de negócio desta organização, são, também, expostos os processos de negócio que foram modelados durante a execução deste projecto. Destes, convém chamar a atenção que não são aqui descritos o processo de orçamentar o desenvolvimento de produtos e o processo de desenvolver produto, que serão apresentados no próximo capítulo.

## Capítulo 4

# Processo de concepção e desenvolvimento

Neste quarto capítulo é apresentado um dos processos-chave da organização, o de concepção e desenvolvimento de novos produtos, que é primeiramente modelado, para depois ser analisado quanto à sua conformidade com os referenciais normativos. Antes, e tendo em conta o processo a ser analisado, é feita uma apresentação da gestão de projectos, para posteriormente serem aplicadas essas práticas no processo. São, também, apresentados os procedimentos e a documentação que suportam este processo.

### 4.1 - Gestão de Projectos

#### 4.1.1 - Conceitos e fundamentos

Apesar de um projecto poder ser semelhante aos processos realizados numa organização, na medida em que ambos são realizados por pessoas, estão restringidos por recursos limitados e são planeados, executados e controlados, diferem no modo e no objectivo da sua aplicação. Enquanto, que os processos são realizados de maneira contínua para produzirem sempre os mesmos produtos ou serviços, os projectos são executados temporariamente, isto é têm um princípio e um fim definidos, com o propósito de criarem um produto ou serviço que seja diferente de todos os produtos ou serviços da organização. Não podem, desta maneira, existirem dois projectos iguais. A temporaneidade dos projectos significa que, uma vez que estejam cumpridos todos os objectivos do projecto, este termina. No caso dos processos, uma vez atingidos os objectivos, é definido um conjunto de objectivos novos e o trabalho continua.

Um projecto pode ser interno ou externo, conforme a origem do cliente. Se a origem for dentro da organização é interno, se for fora da organização é externo. A abrangência de um projecto não se resume apenas ao desenvolvimento de um novo produto ou serviço, podendo

ser, também, aplicado com o objectivo de efectuar alterações na estrutura da organização, de implementar novos processos ou procedimentos de negócio ou de desenvolver ou adquirir um sistema de informação, entre muitos outros.

Os projectos podem, também, ser divididos em subprojectos, que são assim mais fáceis de gerir. De qualquer maneira, estes subprojectos devem ser tratados e geridos como se de projectos se tratassem. Uma outra razão para esta fragmentação, deve-se ao facto de certas partes do projecto deverem ser atribuídas a diferentes unidades ou sectores da organização, devido às competências humanas ou tecnológicas que esses sectores oferecem.

“A gestão de projectos é a aplicação do conhecimento, das competências, das ferramentas e das técnicas nas actividades do projecto, para, deste modo, se atingirem os objectivos definidos e se satisfazerem os requisitos do projecto.” (IEEE Std 1490-2003, 6). Envolve, ainda, a gestão de uma equipa de pessoas para levar a cabo uma série de tarefas dentro de um plano e orçamento bem definidos. Para uma melhor compreensão do projecto, este é dividido em fases. O número de fases depende da maneira como se quer abordar o projecto, tendo em conta o tamanho e a complexidade do mesmo.

O *Project Management Institute* (PMI) identifica no seu “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” [5] 5 fases no desenvolvimento de um projecto apresentadas a seguir e na figura 6:

1. Fase de iniciação;
2. Fase de planeamento;
3. Fase de execução;
4. Fase de controlo;
5. Fase de conclusão.

Cada fase é completada por um ou mais resultados tangíveis. Podem ser eles documentos, estudos, desenhos ou até um protótipo. Estes, em conjunto com as fases, fazem parte de uma sequência planeada para assegurar uma definição rigorosa do produto do projecto. A revisão destes resultados e do desempenho do projecto é importante, no sentido de detectar e corrigir falhas e de determinar se o projecto deve continuar para a próxima fase ou ser abandonado.

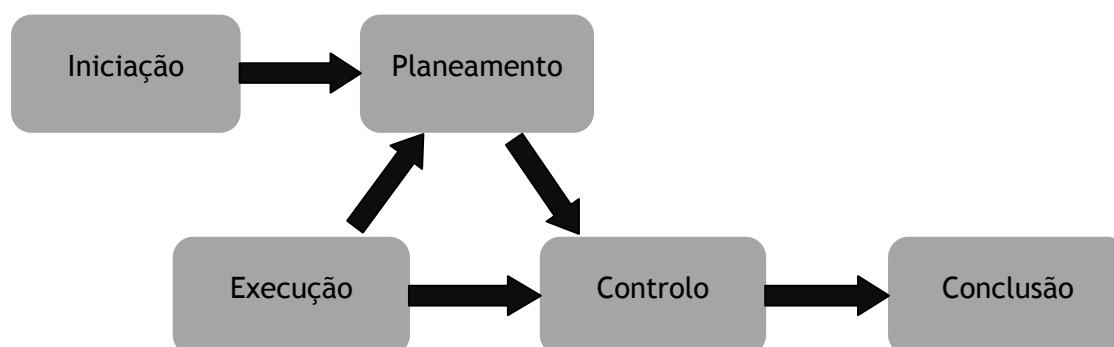


Figura 6 - Fases da gestão de projectos

## 4.1.2 - O Standard PMI

O standard PMI considera cinco fases principais, brevemente descritas a seguir.

### 4.1.2.1 - Fase de Iniciação

A fase de iniciação é o início do projecto. É nesta fase que se vai explorar e elaborar a ideia do projecto, com o objectivo de se determinar a praticabilidade deste, isto é, se é possível atingir os resultados esperados. As “ideias” podem resultar de diversas situações, como:

- Uma necessidade de mercado;
- Um pedido de um cliente;
- Uma oportunidade de avanço tecnológico.

A organização deve analisar o uso pretendido do produto a ser desenvolvido, para, assim, especificar os requisitos associados ao projecto. Estes podem, segundo a norma IEEE Std 1220-2005 [4], que é um standard para aplicação e gestão de Sistemas de Processos de Engenharia (SEP - Systems Engineering Process), ser distinguidos segundo várias categorias, como:

- Expectativas do cliente;
- Restrições do projecto e da organização (requisitos estatutários ou regulamentares, custos);
- Restrições externas (base tecnológica);
- O ambiente de utilização;
- Ergonomia (factor humano na utilização);
- Segurança;
- Requisitos funcionais e de performance;
- Características físicas e estéticas;
- Restrições que afectem o desenho.

Esta especificação dos requisitos deve ser toda documentada. A definição dos requisitos inclui, ainda, a identificação dos objectivos, das motivações e as fronteiras do projecto, isto é, definir o que está fora do âmbito do projecto. Por vezes, o projecto tem a tendência para se expandir à medida que as pessoas se vão envolvendo nele. Projectos em que as pessoas vão sempre acrescentando objectivos e alargando o seu âmbito, seguindo a ideia de que “já que vamos fazer assim, mais vale também fazer isto e isto...”, perdem objectividade, alongando-se os planos, podendo, assim, nunca atingir os fins originais.

É muito importante que o utilizador final, que vai usar o resultado do projecto, também colabore nesta fase. Como não são estes, que normalmente encomendam o produto, são

regularmente esquecidos. Apesar de o cliente, que paga o projecto, ser importante, o projecto fica beneficiado com a contribuição dos utilizadores finais.

Uma vez, especificados todos os requisitos, estes devem ser analisados quanto à sua consistência com as necessidades do cliente e quanto à possibilidade e capacidade de os satisfazer.

#### 4.1.2.2 - Fase de planeamento

Esta fase é muito importante, devido ao facto de o projecto envolver criar um produto ou serviço que nunca tinha sido concebido na organização. O propósito desta fase é a de produzir e transmitir planos eficazes e exequíveis do projecto.

Deve-se começar por identificar o responsável pelo projecto, assim como a equipa que nele se vai envolver, tendo em conta as competências necessárias. O nível destas competências deve ser determinado pela organização, que deve seleccionar as pessoas que melhor cumpram essas exigências. Esta necessidade pode ser colmatada através da formação ou do recrutamento de pessoal.

A lista de requisitos que foi desenvolvida fornece uma base e um ponto de partida para se fazerem escolhas quanto ao desenho do produto. Os requisitos são, assim, transformados em características do produto. A partir deste desenho a equipa vai preparar os planos para a execução do projecto. Devem-se identificar as actividades específicas que têm que ser desempenhadas para se produzirem os vários *deliverables*. O projecto deve, então, preparar os planos técnicos e os diagramas temporais necessários para conduzir o projecto à concretização dos seus objectivos.

O plano de engenharia é o plano principal para todas as actividades técnicas. Este plano deve conter as características do produto resultantes da análise dos requisitos e expectativas feita na fase de iniciação. Estas características sustentam as descrições das actividades e tarefas do projecto apresentadas neste plano. Deve, também, contemplar as exigências em termos de recursos humanos e materiais.

O diagrama principal é um diagrama baseado em eventos, no qual a concretização de tarefas é determinada. Por isso, critérios de determinação da conclusão de uma tarefa devem ser determinados. Estas tarefas podem estar associadas a actividades como, a alocação de recursos ou de pessoal.

O diagrama detalhado é um diagrama baseado no tempo, que serve para seguir o progresso do projecto. Este diagrama deriva do diagrama principal e pode ser usado na construção de uma rede de eventos e tarefas para analisar a sequência e a duração das actividades, além das possíveis variações no tempo preestabelecido.

O WBS (*Work Breakdown Structure*) é um diagrama baseado em *deliverables*, que suplementa e evidencia o cumprimento do plano de engenharia e organiza o projecto segundo os resultados das actividades do projecto. Fazem, também, parte destes *deliverables* as revisões técnicas, planos de segurança, planos de qualidade, entre outros. Este plano é baseado no modelo em cascata, como pode ser verificado na figura 7, em que só se avança para a tarefa seguinte quando o *deliverable* da tarefa actual é validado.

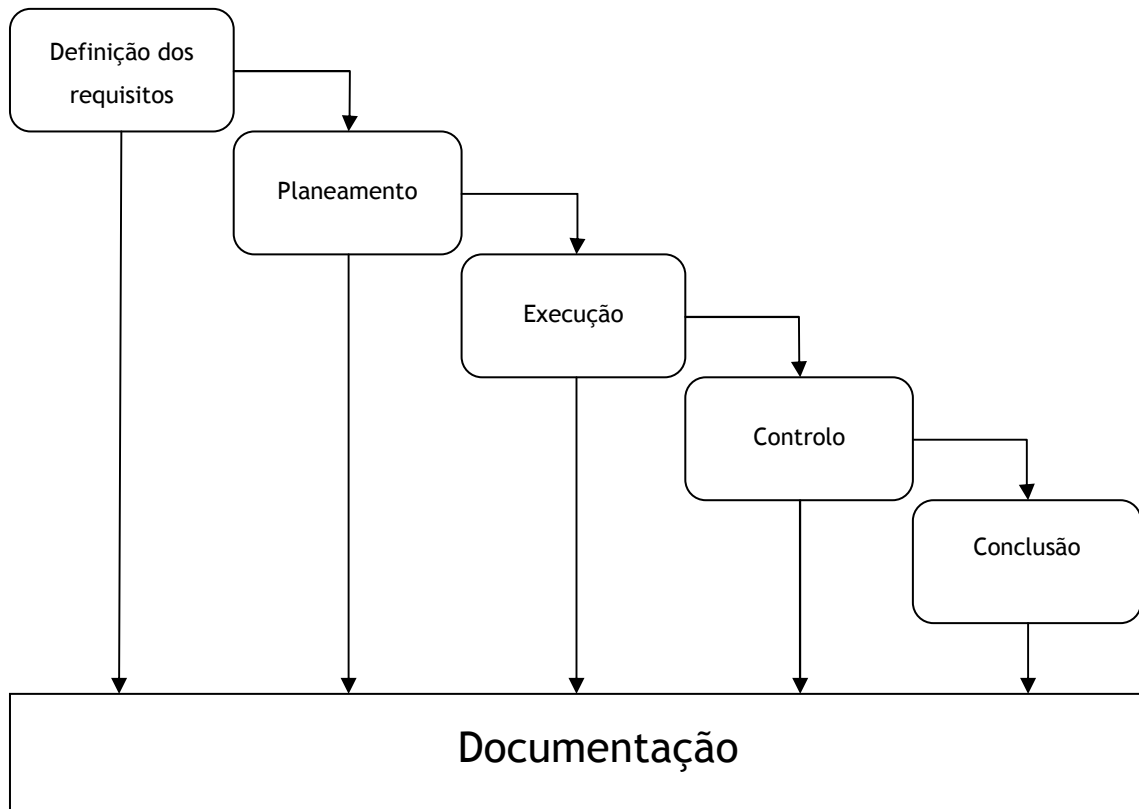


Figura 7 - Modelo em cascata do WBS

Existem, ainda, outros planos que devem ser desenvolvidos nesta fase e que não estão relacionados apenas como a vertente técnica do projecto. Os planos devem incluir também a determinação das responsabilidades das actividades, a quantificação dos riscos associados às tarefas desempenhadas, os custos associados à execução dos processos e à preparação e aprovisionamento de infraestruturas.

Uma questão também importante, são as alterações que podem ser necessárias no decorrer do projecto, tendo em conta possíveis desvios em relação ao que está planeado. O sistema de controlo de alterações é uma colecção de procedimentos que define como o desempenho do projecto é monitorizado e controlado além de incluir, ainda, a especificação dos passos de como as actividades do projecto devem ser alteradas.

#### 4.1.2.3 - Fase de execução

Nesta fase, tudo o que é necessário para implementar o projecto é obtido. O responsável pelo projecto é autorizado a começar desenvolver o produto. Esta autorização advém da análise efectuada pelos gestores de topo da organização aos planos desenvolvidos pela equipa. Sendo o projecto, de todas as perspectivas, concretizável, recebe a autorização.

A partir deste ponto o responsável submete os pedidos pelos necessários recursos para levar a cabo o projecto e começa a dar instruções a todo o pessoal. É iniciada a implementação de todos os planos desenvolvidos na fase de planeamento. É nesta fase que o projecto e o seu resultado começam a ganhar forma. Torna-se, então, necessário avaliar

regularmente o desempenho geral do projecto, de maneira a que se assegure que satisfaz os padrões de qualidade inicialmente determinados. Todas as informações e documentos elaborados devem ser colocados, no momento adequado, à disposição das partes interessadas no projecto.

O desenvolvimento de competências tanto a nível individual como em termos de equipa é um processo fundamental nesta fase e que otimiza o desempenho do projecto. Neste processo a escolha e colocação das pessoas certas nos lugares certos beneficia em muito este desenvolvimento, assim como a recompensa e o prémio, que promovem o empenho desejado.

#### 4.1.2.4 - Fase de controlo

O desempenho do projecto tem que ser regularmente monitorizado e controlado, de maneira a que se determine o estado do projecto e se identifiquem desvios e variações em relação aos planos e diagramas estabelecidos. Esta fase inclui, ainda, a rectificação das actividades e tarefas do projecto, de maneira a corrigir falhas que provocam as tais variações e desvios.

A monitorização consiste no acompanhamento da execução geral do projecto, providenciando, assim, relatórios do progresso tanto para fins internos como externos, isto é, para o cliente. Estes relatórios incluem o estado actual do projecto, assim como as medidas e previsões do progresso. Esta inclusão do cliente na fase de controlo é importante, visto que pedidos de alteração tanto podem ocorrer internamente, como podem vir do exterior.

No controlo do projecto o responsável examina, analisa e resolve as possíveis falhas descobertas durante a execução deste. Esta resolução pode resultar na alteração dos planos e diagramas, no sentido de rectificar o rumo do projecto para o desempenho desejado. No nível técnico, à medida que o produto vai sendo desenvolvido e novos componentes vão sendo acrescentados, devem ser feitos testes, que assegurem a efectividade operacional, a usabilidade e a conformidade com os requisitos inicialmente especificados. Todos os problemas encontrados e todas alterações efectuadas no decurso do projecto devem ser documentados. O responsável do projecto deve assegurar nestes documentos que o impacto destas alterações é determinado, monitorizado e controlado. Deve-se, por isso, ter especial atenção a alterações que resultem em modificações no âmbito, nos diagramas temporais, no orçamento e na qualidade do projecto.

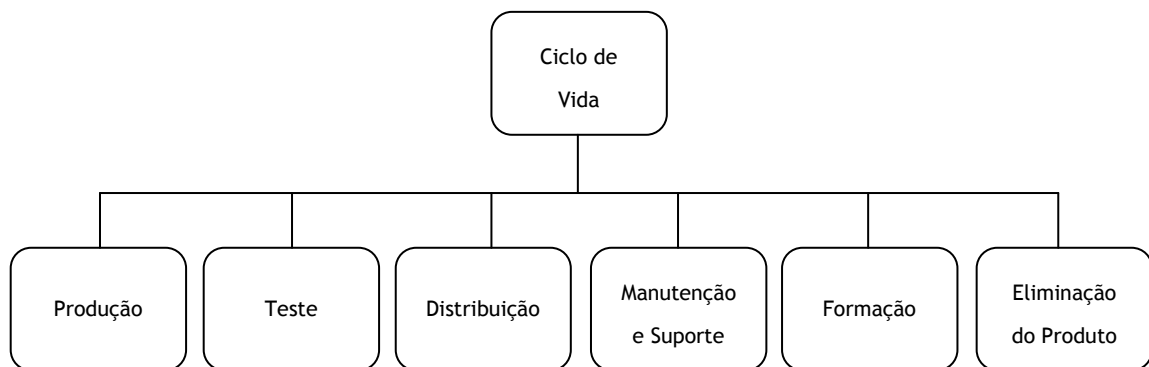
#### 4.1.2.5 - Fase de conclusão

Nesta última fase são executadas todas as tarefas necessárias para concluir o projecto com sucesso. É gerada, reunida e analisada toda a informação que formalize o termo do projecto, para, desta maneira, se avaliar o desempenho geral e o resultado final deste. Uma vez terminadas todas as actividades e tarefas, o responsável do projecto determina se este está concluído, tendo em conta os critérios especificados inicialmente. Actividades comuns desta fase são:

- Avaliação do projecto;

- Elaboração dos manuais do utilizador;
- Providenciar formação aos utilizadores;
- Elaboração de um relatório do projecto;
- Desmantelamento da equipa do projecto.

A partir deste ponto, o resultado do projecto é avaliado quanto à sua aplicabilidade e procura por outros clientes. Com base nesta avaliação, é determinado pela gestão de topo se o produto deve ficar como protótipo ou se deve ser continuado a ser produzido sendo, assim, considerado como um produto catalogado da organização. Esta decisão envolve, ainda, outras questões como, a produtividade do equipamento em relação ao seu ciclo de vida. É necessário fazer uma análise dos custos, exigências e riscos associados ao desenvolvimento de uma estrutura de suporte ao ciclo de vida do produto, para assim se poder fazer uma correcta opção quanto à continuidade do produto. Processos comuns do ciclo de vida de um produto são apresentados na figura 8.



**Figura 8 - Ciclo de vida de um produto**

O standard ISO 15288:2002 providencia, neste aspecto, uma orientação adicional na definição de um modelo de ciclo de vida e na sua gestão.

## **4.2 - Concepção e desenvolvimento na ISO 9001:2000**

A norma ISO 9001:2000 apresenta na cláusula 7.3 os requisitos para a concepção e desenvolvimento de produtos, determinando como deve ser planeado o processo, quais as entradas e saídas deste, como deve ser revisto, verificado e validado e como as alterações devem ser controladas.

### **4.2.1 - Planeamento da concepção e desenvolvimento**

Todas as fases e actividades do processo de concepção e desenvolvimento devem ser planeadas, sendo, assim, definindo o que deve ser realizado e quando. Além disso deve ser identificado o responsável do processo. Nesta fase de planeamento devem também ser

determinados os momentos de revisão, de verificação e de validação adequados a cada fase do processo. Esta sub-cláusula indica, ainda, que a organização deve gerir as relações entre todos os grupos envolvidos na concepção e desenvolvimento, para que não haja ambiguidade na comunicação e sejam integralmente compreendidas as responsabilidades de cada um.

#### 4.2.2 - Entradas para a concepção e desenvolvimento

Nesta fase de iniciação devem ser consideradas e identificadas todas as informações e todos os dados relevantes para a concepção e desenvolvimento. Em especial devem ser analisados os seguintes aspectos:

- Requisitos do produto identificados pelo cliente;
- Exigências do mercado;
- Boas práticas e normas aplicadas;
- Requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis;
- Exigências de certificação ou homologação do produto;
- Requisitos funcionais e de desempenho;
- Informações resultantes de concepções anteriores semelhantes.

Toda esta informação deve ser revista e aprovada quanto á sua adequação.

#### 4.2.3 - Saídas da concepção e desenvolvimento

As saídas do processo de concepção e desenvolvimento são fundamentais para verificar a conformidade do projecto com os requisitos inicialmente identificados e avaliar o progresso do projecto. Devem também fornecer informação adequada para a realização do produto, ou seja, para comprar, produzir e para o fornecimento do serviço, além de referir os critérios de aceitação do produto.

Saídas e resultados típicos da concepção e desenvolvimento são:

- Especificações do produto e dos materiais;
- Condições de funcionamento, instalação, manuseamento, armazenamento, manutenção, transporte e utilização;
- Desenhos de conjunto e de pormenor;
- Evidência do cumprimento de obrigações legais;
- Especificações do processo de produção e fornecimento.

Todas as saídas devem ser aprovadas antes da sua emissão. Esta aprovação só é dada caso não permaneçam critérios de aceitação pendentes ou questões não solucionadas de revisão, verificação e validação.

#### 4.2.4 - Revisão da concepção e do desenvolvimento

De acordo com o planeado na secção 4.2.1, devem ser realizadas revisões sistemáticas do processo de concepção e do desenvolvimento. Segundo a ISO 9000:2000, a revisão é definida como “uma actividade realizada para assegurar a pertinência, adequabilidade e eficácia do que estiver em causa de forma a atingir os objectivos estabelecidos”. Devem, assim, ser realizadas, para avaliar a aptidão dos resultados da concepção e desenvolvimento para cumprir os requisitos inicialmente identificados.

Estas revisões devem avaliar as opções efectuadas na concepção, analisar a adequação dos meios e o cumprimento dos prazos, e identificar quaisquer problemas, propondo, naturalmente, as acções de correcção necessárias.

Nestas revisões devem ser envolvidas todas as partes relevantes para a concepção, como por exemplo os responsáveis pelas compras, pelo marketing, pela produção e se necessário o cliente.

#### 4.2.5 - Verificação da concepção e do desenvolvimento

A norma ISO 9000:2000 define verificação como “a confirmação, através de evidência objectiva, de que os requisitos especificados foram satisfeitos”. Desta maneira, a verificação destina-se a demonstrar que as saídas da concepção foram ao encontro dos requisitos das entradas da concepção e desenvolvimento. Todas estas actividades de verificação devem ser registadas e mantidas.

#### 4.2.6 - Validação da concepção e do desenvolvimento

A ISO 9000:2000 define validação como “a confirmação, através de evidência objectiva, de que foram satisfeitos os requisitos para uma utilização específicas”. Tendo em conta esta definição, a validação deve assegurar que o produto é adequado para a utilização a que se destina e para a aplicação especificada, sendo efectuada em condições normais de utilização. Se possível, deve ser completada antes da entrega ou da implementação do produto e deve ser realizada de acordo com o definido no planeamento da concepção. A validação é da responsabilidade da organização e pode ser suportada no retorno da informação do cliente. Todas as informações resultantes da validação devem ser registadas e mantidas.

#### 4.2.7 - Controlo das alterações na concepção e no desenvolvimento

Esta sub-cláusula da norma ISO 9001:2000 define que devem ser identificadas, registadas e controladas as alterações à concepção e desenvolvimento. Estas alterações também devem ser revistas, verificadas e validadas, conforme apropriado, e aprovadas antes da sua implementação. Como uma alteração, por exemplo, num dos componentes de um produto pode ter efeitos no projecto, esta aprovação de incluir a avaliação do efeito e do impacto das alterações no produto.

Os registos dos resultados das alterações e de quaisquer outras acções necessárias de ser mantido.

## 4.3 - Definição do processo de concepção e desenvolvimento

O processo de concepção e de desenvolvimento é um dos, se não o mais importante processo da organização objecto de estudo. Este processo resulta da junção de dois processos da Organização, o de orçamentar o desenvolvimento de um novo produto e de desenvolver um novo equipamento. Mais tarde será explicado, porque são tratados conjuntamente. Este processo representa o factor de inovação e de progresso do modelo de negócio da Organização, além de ser um dos processos que mais contribui para as receitas. Como é um processo que tem grande contacto com o cliente, é necessário que esteja muito bem definido e desenvolvido, de maneira a que seja compreendido por todos os colaboradores, para assim, menos conflitos e ambiguidades ocorrerem e aumentar a satisfação do cliente.

Este processo envolve a concepção e o desenvolvimento de equipamentos novos, isto é, que não fazem parte dos equipamentos catalogados. Normalmente estes equipamentos são encomendados por clientes externos, mas também podem ser desenvolvidos para um cliente interno, isto é, a partir de uma ideia de um colaborador da Organização. Contudo, e apesar de seguir este mesmo processo, o desenvolvimento de produtos a partir de ideias internas está dependente dos pedidos exteriores e da disponibilidade dos colaboradores, podendo por vezes ficar suspenso até uma altura menos ocupada.

O processo abrange toda a fase do desenvolvimento do equipamento, desde a idealização, a produção, a criação da documentação necessária, a instalação e a verificação do bom funcionamento do produto. A concepção reúne diversas fases em que os requisitos do produto são avaliados e transformados em características de produto. Pode, desta maneira, ser considerado como um projecto e é por isso que os dois processos - o de orçamentar e o de desenvolver um novo produto - são analisados e tratados como se fossem um só processo.

### 4.3.1 - Modelo AS-IS

Este modelo foi elaborado segundo as informações recolhidas na Organização, em particular nas reuniões realizadas com os actores dos processos. Para uma melhor percepção do processo, as duas swimlanes que o compõe são apresentadas em anexo (Anexos A-1 e A-5). Alguns procedimentos já estavam documentados, mas a maior parte da informação foi obtida nas reuniões.

#### 4.3.1.1 - Definição do modelo AS-IS

O processo de concepção e desenvolvimento tem o seu início a partir do momento em que é feito um pedido por parte de um cliente, cliente este que tanto pode ser interno, como externo. Este pedido pode ser recebido por qualquer colaborador da Organização.

Conforme os sectores que este pedido atingir (hardware e/ou software), é feita uma pré-análise do pedido pelos responsáveis desses sectores em conjunto com o Director Geral, no sentido de se apurar se o projecto é viável. Esta pré-análise resulta num documento que é aprovado no caso de projecto ter capacidade para seguir em frente.

Depois de a pré-análise ser aprovada, é então registada na base de dados a aprovação do projecto.

É dado, então, início a uma análise de requisitos, na qual é feita a especificação do projecto pelos responsáveis desses dois sectores com o cliente. Nesta fase estão também incluídos o director geral e os fornecedores.

Assim que reunidos todos os requisitos, os responsáveis, em conjunto com o Director Geral e com o responsável pelo desenho técnico, elaboram um documento com todas as especificações e requisitos, que posteriormente é enviado ao cliente para aprovação, no sentido de o cliente analisar se estão a ser contempladas todas as exigências.

Com base na aprovação, ou não, deste caderno de encargos e nos orçamentos dos fornecedores, é elaborada, ou não, a proposta, pelos responsáveis dos dois sectores da empresa, pelo director geral e o responsável pelo departamento comercial. Esta proposta é enviada ao cliente para aprovação. Se o cliente não aprovar a proposta, podem ser feitas alterações ou renegociações.

Uma vez aprovada a proposta pelo cliente e existindo uma encomenda, é elaborado um plano de trabalho pelos responsáveis dos sectores envolvidos no projecto em conjunto com o director geral.

É, então, principiada a actividade de desenvolvimento do produto, na qual participam os responsáveis e colaboradores dos sectores envolvidos no projecto.

São lançadas as encomendas às empresas fornecedoras, encomendas essas que vão chegando à medida das necessidades.

Quando o produto está terminado, esse protótipo é testado e é elaborada a documentação técnica do produto (Manual do Produto) pelos responsáveis dos sectores envolvidos e pelo DG.

O produto final é, depois, instalado no cliente, onde são feitos os ensaios finais. Juntamente com o produto é, também, enviada a factura para o cliente. A facturação e expedição é um processo de suporte que é realizado conforme especificado no capítulo 3.4.2.

Depois de desenvolvido um produto novo este pode, ou não, entrar para o catálogo da empresa. Esta decisão é tomada com base na aplicabilidade do produto e na procura do mesmo por parte de outros clientes. A actualização do catálogo está a cargo do director geral.

#### 4.3.1.2 - Procedimentos principais

Estes são os procedimentos que estão documentados na organização objecto de estudo. Para uma melhor percepção na figura 9 é apresentado um fluxo dos procedimentos que de seguida serão apresentados.

O primeiro procedimento a realizar mal é recebido um pedido por parte de um cliente, é o estudo preliminar da viabilidade do projecto. Neste procedimento é feito uma análise sumária do projecto, na qual é identificado o âmbito do projecto e o uso pretendido do produto, isto é, os objectivos do projecto. Esta análise auxilia na verificação da existência de recursos humanos, técnicos e financeiros para a sua execução. É feita também uma avaliação dos riscos possíveis na sua implementação.

Se houver aprovação do estudo preliminar, é, então, elaborado um caderno de encargos, que é o plano principal de todo o projecto. Nele está incluída toda a informação relativa ao projecto, como a apresentação deste, a justificação e a avaliação da sua viabilidade. Também contém a especificação detalhada dos requisitos do produto, assim como a definição da equipa do projecto e as respectivas responsabilidades. São incluídas as tarefas e fases do desenvolvimento, nas quais também é apresentado o respectivo cronograma de Gantt. São estabelecidos os graus de satisfação e correspondentes critérios de aceitação e determinados os procedimentos da qualidade e testes do projecto. Neste documento são, também, identificados, avaliados e estabelecidos os planos para os riscos do projecto e ainda definida a monitorização e controlo do mesmo. Também deve conter:

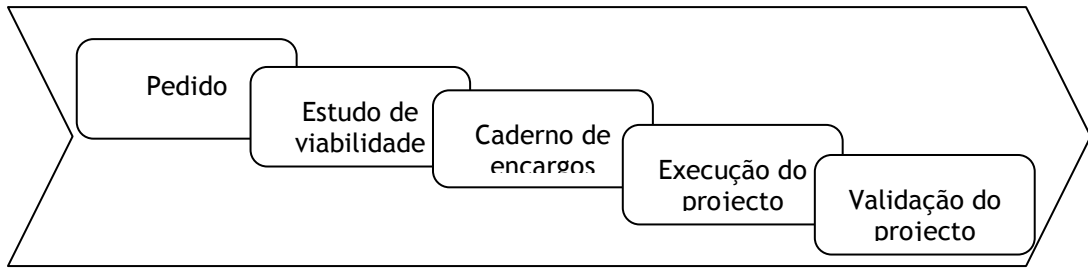
- Orçamento;
- Sistema de comunicações com o cliente e a equipa de projecto;
- Definição da infra-estrutura tecnológica;
- Determinação da documentação originada pelo projecto.

No caso de ser um projecto de um produto novo da Organização deve, também, ser apresentado um plano de divulgação e penetração no mercado, além de ser identificado o preço de venda. Este caderno de encargos deve ser arquivado no servidor em pasta própria.

Nesta fase é ainda elaborada a proposta que é enviada ao cliente para aprovação e que, também, deve ser arquivada na base de dados.

Uma vez aceite a proposta, passamos ao procedimento de execução do projecto, no qual se dá início ao desenvolvimento. Neste procedimento, um dos processos de suporte é posto em acção. As encomendas são, assim, lançadas conforme é especificado no capítulo 3.4.1. Ao longo da execução do projecto vai sendo efectuado o controlo e registo da evolução deste, com o acompanhamento do cliente. Na base de dados devem ser arquivados todo o registo sumário do histórico, todo o registo das horas de execução e materiais consumidos, assim como todas as actas das reuniões com clientes e fornecedores.

No último procedimento, o de validação do projecto, tem como entrada a primeira versão do projecto. Com base nesta, deve-se determinar se existem alterações a efectuar, se surgiram requisitos não contemplados no caderno de encargos e se os critérios de satisfação foram satisfeitos. No caso de existirem novos requisitos não contemplados, estes devem ser aditados à proposta e ao caderno de encargos, e o projecto deve retornar à fase do procedimento de execução. No caso de o projecto estar finalizado, são elaborados os manuais do equipamento, que, depois, são arquivados na base de dados.



**Figura 9 - Fluxo dos procedimentos no processo de concepção e desenvolvimento**

#### 4.3.1.3 - Gestão da Informação

Nesta secção serão analisados os documentos elaborados no processo de concepção e desenvolvimento.

Como já foi, anteriormente, declarado o caderno de encargos é o documento mais importante de todo o projecto. Nele está incluída toda a informação mais relevante para o desenvolvimento de um novo produto. No entanto, existem outros documentos que suportam e complementam o caderno de encargos e o projecto.

O dossier técnico é uma pasta que contém toda a informação técnica do produto, estando dividida por pastas, referentes aos conjuntos diferentes que compõem o produto. Em cada pasta deverão existir divisões que identifiquem as revisões feitas.

Dentro do dossier técnico estão incluídos uma lista de materiais e os orçamentos dos fornecedores. Esta lista de materiais está dividida por secções que agregam o material da mesma natureza.

O dossier mecânico, que também faz parte do dossier técnico, contém os documentos elaborados relativos aos desenhos e esquemas de montagem da parte mecânica, além de incluir documentos descritivos e estudos efectuados relativos à parte mecânica. Este dossier é concebido tendo em conta os objectivos, requisitos e características desejadas identificados no caderno de encargos.

Outro dossier, também incluído no dossier técnico, é o eléctrico. Este integra todos os esquemas eléctricos e electrónicos, assim como os esquemas de montagem dos respectivos componentes. Inclui também os ficheiros relativos aos circuitos impressos utilizados e os esquemas de cabos. Apresenta, ainda, documentos descritivos e estudos efectuados relativos à parte eléctrica.

Por último, o dossier pneumático, que também está incluído no dossier técnico. Este contém os esquemas pneumáticos e os esquemas de montagem dos componentes correspondentes. Inclui, ainda, os diagramas de blocos e outros documentos de interesse, assim, como documentos descritivos e estudos efectuados relativos à parte pneumática.

O dossier técnico apresentado suporta a vertente de hardware do produto. Esta vertente, uma vez a concepção e o desenvolvimento concluídos, é posta à prova no controlo da qualidade. Nesta fase existem vários documentos, que auxiliam o responsável pelo projecto a controlar a qualidade final do produto desenvolvido. Na pasta do controlo da qualidade estão incluídas as fichas técnicas, as folhas de controlo da qualidade e os certificados de calibração

do equipamento. Estes documentos são elaborados de forma a que, cada verificação do produto seja terminada com uma confirmação (um visto) assinalada no documento. Desta maneira o responsável sabe todos os passos a efectuar no controlo da qualidade, além de poder ter o conhecimento do progresso desse controlo, isto é, saber o que já foi feito e o que ainda falta fazer.

Uma vez terminados todos os testes, é elaborado o manual do produto que contém informação relativa, entre outros, a:

- Declaração de Conformidade,
- Garantia e Assistência Técnica,
- Desembalagem e Instalação,
- Descrição do funcionamento e funcionalidades do equipamento,
- Manutenção do Equipamento,
- Resolução de Problemas,
- Especificações Técnicas,
- Cabos de Comunicação.

Um aspecto fundamental na elaboração dos manuais é a atribuição das versões. Todos os manuais devem ter uma versão, cuja numeração deverá seguir a seguinte regra:

1. A versão deve utilizar 2 números separados por um ponto (Exemplo Versão 3.4 - Versão 3, Revisão 4; Versão 5.16 - Versão 5, Revisão 16, etc.);
2. O primeiro número (à esquerda do ponto) correspondente à **Versão**. Este número será incrementado de uma unidade, quando for necessário efectuar alterações de conteúdo, tais como, explicações de novas funcionalidades ou características, inserção de novos capítulos, etc.;
3. O segundo número (à direita do ponto) correspondente à **Revisão**. Quando forem realizadas meras correcções, tais como correcções na linguagem ou uma nova disposição dos capítulos, etc., mas que não impliquem alterações no conteúdo, deverá a revisão ser aumentada uma unidade;
4. No caso de haver simultaneamente alterações de conteúdo e correcções, as alterações deverão sobrepor-se às correcções e será incrementado o número da versão e o da revisão será zero;
5. O número da versão deverá ser colocado no rodapé da Capa, devendo conter o nome do Manual e indicar a versão do software, quando este existir, a partir do qual se aplica o manual, conforme mostra o exemplo seguinte:

**“Manual versão 1.1 . Aplica-se às versões do software 3.0.0 ou superior”**

6. O ficheiro de arquivo do Manual deve ser em formato Microsoft Word, devendo ser guardado na pasta do projecto. O nome do ficheiro deverá identificar com clareza o

seu conteúdo, língua e o número da versão do manual, conforme mostra o exemplo seguinte:

“MANUAL “nome do equipamento”-Inglês Ver 1.0.doc”

7. Enquanto um manual está em fase de preparação, o nome do ficheiro deve conter as palavras “Em preparação” entre parêntesis e logo a seguir ao nome, conforme mostra o exemplo seguinte:

“MANUAL “nome do equipamento”-Inglês Ver 1.0 (Em preparação).doc”

O manual pode ser decomposto em duas partes. Uma virada para o utilizador, na qual é explicado como o produto funciona e como deve ser manobrado pelo utilizador. A outra parte é virada para a Organização, na qual é feita uma descrição pormenorizada do equipamento. Esta descrição é fundamental para a Organização, na medida em que auxilia em qualquer serviço de manutenção ou de assistência técnica, além poder ser alvo de análise para futuros desenvolvimentos e evoluções do produto. Todos os manuais têm um número da versão, de maneira que a pasta dos manuais do produto contém subdivisões relativas a manuais desactualizados e às diferentes revisões do equipamento.

Além desta documentação, a Organização dispõe ainda de um sistema de informação que suporta, a partir dos registos arquivados na base de dados, todo o desenvolvimento e produção de um novo equipamento. É com este sistema de informação que a secção de software gere a concepção e desenvolvimento de um produto.

Nele podem ser identificadas e planificadas as fases do projecto com a atribuição dos tempos previstos correspondentes. Este planeamento auxilia na elaboração de um orçamento para a parte de software. O sistema de informação tem a capacidade de guardar os tempos reais associados à execução do projecto, além de poder ser possível anotar e descrever eventos importantes relativamente a cada fase do projecto. Permite, ainda, a o registo e consulta da correspondência enviada e recebida acerca do projecto.

Além do sistema de informação, o arquivo de toda a documentação relativa ao software está contido numa pasta, que inclui subdivisões para o software embebido e para o software para PC. No software embebido estão contidos ficheiros organizados por versões relativos ao software de controlo embebido. Pode conter outros documentos de descrição do programa, da sua instalação e outras informações consideradas importantes para a melhor compreensão do software. Contém, ainda, devidamente identificadas, subpastas relativas a versões desactualizadas e revisões do programa.

A pasta do software para PC contém os ficheiros organizados por versões relativos ao software de interface para o PC. Pode conter outros documentos de descrição do programa e da sua instalação, além de incluir outras informações consideradas importantes para a melhor compreensão do software. Contém, ainda, devidamente identificadas, subpastas relativas a versões desactualizadas e revisões do programa.

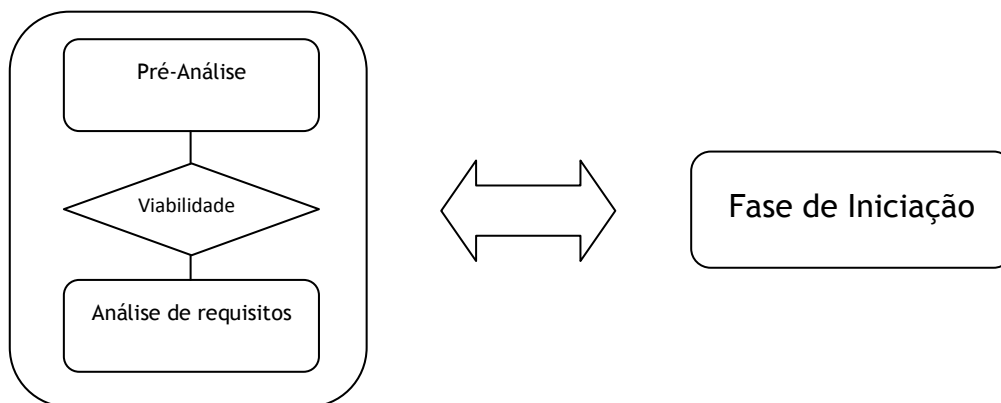
### 4.3.2 - Modelo TO-BE

Este modelo representa uma proposta para posterior implementação e é elaborado a partir da informação contida no modelo As-Is. Na definição do modelo To-Be são também incluídos os procedimentos que o compõem e a gestão da informação que é realizada, de maneira a que fique mais perceptível como são aplicados os conceitos e metodologias da gestão de processos e da gestão de projectos a este processo.

#### 4.3.2.1 - Definição do modelo TO-BE

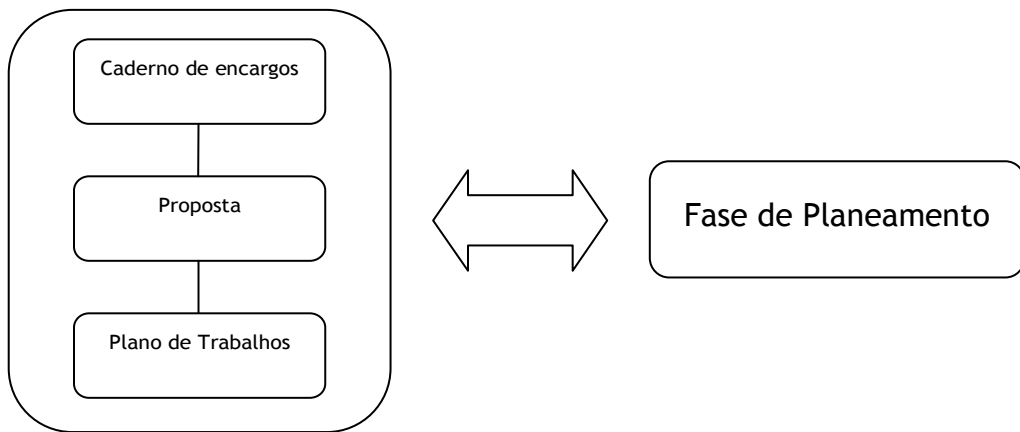
Analisando o modelo As-Is do processo apresentado no subcapítulo anterior, pode-se verificar que este modelo representa, de uma maneira geral, as 5 fases do standard PMI exposto no capítulo 4.1.2.

O período desde o procedimento de pré-análise até à análise de requisitos representa a fase de iniciação como se pode observar na figura 10. Recordando, esta fase analisa a viabilidade da ideia do projecto, especificando os requisitos e expectativas apresentados pelo cliente.



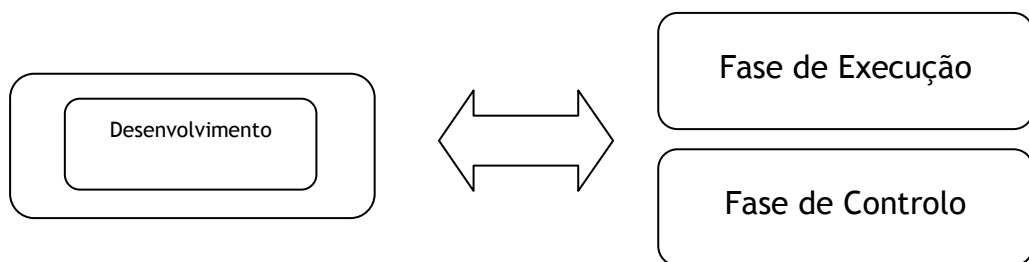
**Figura 10 - Equivalência entre o Modelo As-Is e a fase de iniciação**

A fase de planeamento está caracterizada pela etapa desde a elaboração do caderno de encargos até ao plano de trabalhos como pode ser observado na figura 11. Esta fase, relembrando o capítulo 4.1.2.2, tem o propósito de produzir planos, que de uma maneira simples, eficaz e sem ambiguidade, auxiliem na gestão e monitorização do projecto.



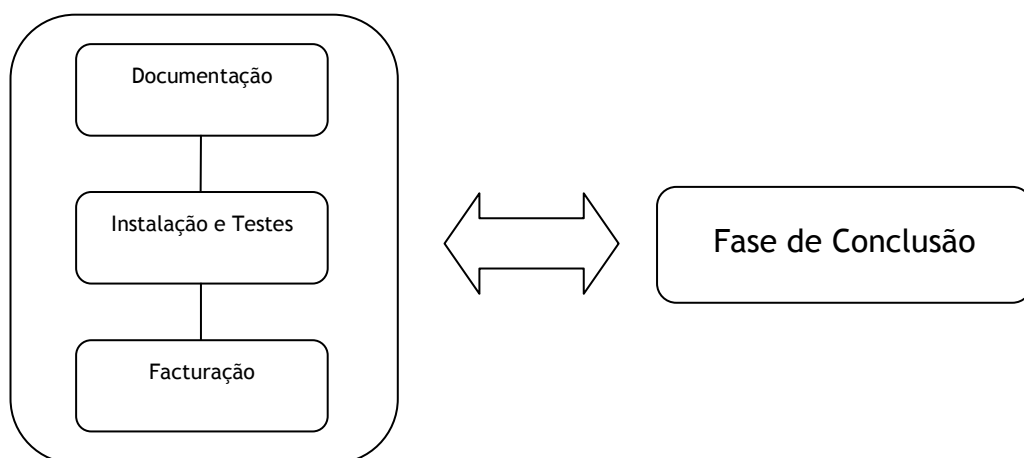
**Figura 11 - Equivalência entre o Modelo As-Is e a fase de planeamento**

O desenvolvimento (SW/HW) representa a fase de execução e, também, a de controlo, como se pode constatar na figura 12, nas quais são realizadas todas as operações para produzir o novo produto e é monitorizado e controlado o desempenho de todo o projecto.



**Figura 12 - Equivalência entre o Modelo As-Is e as fases de execução e controlo**

A instalação e testes, a documentação, a facturação e a catalogação estão relacionados com a fase de conclusão, na qual o projecto é avaliado quanto à conformidade com as expectativas e necessidades identificadas na fase inicial. A figura 13 constata a equivalência entre essa fase e o modelo As-Is. Também nesta fase são elaborados os manuais.



**Figura 13 - Equivalência entre o Modelo As-Is e a fase de conclusão**

Devido a esta equivalência entre o modelo As-Is do processo e o standard PMI, a sequência do processo pode ficar a mesma no modelo To-Be. Assim, a swimlane do modelo As-Is é igual à do modelo To-Be.

No entanto, e apesar de esta representatividade do modelo As-Is em relação ao standard PMI ser aparentemente patente, existem ainda certos pormenores do standard que o modelo As-Is não contempla e que podem trazer grandes benefícios na gestão de projectos e, consequentemente, na gestão do processo em caso.

Na fase de iniciação do projecto, mais concretamente no procedimento de análise de requisitos, o modelo As-Is apresenta como actores os colaboradores da organização, os fornecedores e o cliente. Porém não é feita qualquer menção sobre utilizador final do equipamento. Como já foi anteriormente explicado, por vezes o utilizador final é esquecido, visto poder não ser ele o comprador do equipamento, mas apenas aquele para quem o equipamento é adquirido e que o vai operar e manter. Ao incluí-lo como um dos actores, não só o processo fica mais bem definido e melhorado, visto que o cliente fica mais satisfeito pelo equipamento ir além das suas necessidades, como também o projecto fica beneficiado com a experiência e diferente perspectiva que este actor pode trazer. Desta forma, a inovação é alcançada de uma maneira simples e sem custos, mas diferenciada.

Na fase de planeamento o modelo As-Is determina que para planear a execução do projecto são elaborados o caderno de encargos e o plano de trabalhos. No entanto, este plano de trabalhos não está bem definido, sendo elaborado informalmente pelos responsáveis de cada sector. No modelo To-Be devem ser elaborados planos que determinem todas as fases do projecto e diagramas temporais que definem os prazos de cada fase. Desta maneira, podem ser adoptado os planos apresentados no standard PMI, no capítulo 4.1.2.2. Estes são o plano de engenharia, o diagrama principal, o diagrama detalhado e o WBS.

Uma das questões fundamentais da fase de planeamento e que também constitui uma prioridade na gestão de processos é a atribuição da responsabilidade. Uma vez que o processo definido no modelo As-Is é identificado como se de um projecto se tratasse, o responsável pelo processo deve ser também responsável pelo projecto. Isto, porque o bom desempenho de um projecto se reflecte, também, num bom desempenho do processo, e vice-versa. Tem, ainda, de se ter em conta que as competências e conhecimentos exigidos a um responsável, tanto de um projecto, como de um processo, devem ser as seguintes:

- Chefia - capacidade de incutir nos colaboradores o empenho necessário para se atingirem os objectivos;
- Boa comunicação - capacidade de fornecer a informação de uma maneira efectiva e no tempo certo;
- Resolução de conflitos - habilidade na resolução de situações conflituosas, de maneira a que os membros do projecto se sintam como parte do processo e se queiram manter envolvidos;
- Negociação - aptidão para preservar as relações com as pessoas envolvidas no projecto;

- Construção de equipas - capacidade de seleccionar as pessoas certas para os lugares certos, auxiliando-os na compreensão dos seus papéis e inculcando-lhes um espírito de colaboração;
- Capacidade de Ouvir - capacidade de realmente ouvir o que os outros membros dizem e de tentar compreender o que eles tentam explicar;
- Gestão de relações - aptidão para trabalhar com pessoas de todos os níveis dentro de uma organização e de se relacionar com eles.

Como se pode observar, o responsável do projecto não necessita de ter uma formação específica e relacionada com as características de cada projecto, podendo, assim, ser o mesmo responsável que o do processo em questão.

A questão das responsabilidades do projecto é abordada no modelo As-Is, no procedimento da elaboração do caderno de encargos. Mas a responsabilidade pela gestão do processo, que até agora não estava definida, passa, assim, a ficar determinada.

Um outro aspecto da fase de planeamento, que no modelo As-Is não é contemplado e que é um requisito importante da norma ISO 9001:2000, como é demonstrado no capítulo 4.2.1 no planeamento da concepção e do desenvolvimento, é o planeamento das revisões, das verificações e das validações que sejam apropriadas a cada fase do projecto. A organização deve determiná-las e executá-las de acordo com as disposições planeadas.

Como especificado no modelo As-Is o controlo e o registo da evolução do projecto são realizados no procedimento do desenvolvimento, que representa as fases de execução e controlo do standard PMI. No entanto, deve ser especificado que tipo de controlo é efectuado. Existem dois tipos de controlo que devem ser realizados nas fases de execução e de controlo. Um é o controlo do equipamento que está a ser desenvolvido e outro é o controlo do projecto que está a ser levado a cabo e que finalmente resultará num novo produto.

O primeiro é realizado, analisando se o projecto se encaminha para cumprimento dos requisitos e expectativas identificados na fase inicial. Representa, por isso, as actividades de revisão que devem ser realizadas para avaliar a aptidão dos resultados do projecto para ir ao encontro dos requisitos. Para isso todos os componentes, à medida que vão sendo acrescentados, devem ser verificados e testados, de maneira que se assegure o seu bom funcionamento e sua conformidade com os requisitos e necessidades do produto. Se é encontrado algum problema ou avaria com um dos componentes, este deve ser documentado e corrigido. Esta correcção pode resultar numa alteração do desenho do equipamento, no caso, por exemplo, de o componente, que inicialmente foi acrescentado, não ser o mais apropriado para as funções desejadas. Neste caso, e uma vez que o componente substituído é diferente do anterior, deve ser realizado um estudo que determine e controle o impacto desta alteração. Toda a informação resultante do controlo e da monitorização da qualidade do equipamento deve ser disponibilizada às partes interessadas, ou seja, ao responsável e restantes membros da equipa do projecto e ao cliente. No procedimento do desenvolvimento do modelo As-Is, pode-se verificar que o acompanhamento do cliente já é realizado, por meio de reuniões que são efectuadas durante a fase de execução do projecto, nas quais o cliente é

posto a par do desempenho deste. Também nestas reuniões o cliente se deve pronunciar quanto a possíveis modificações que potenciem a eficácia e eficiência do equipamento.

O segundo tipo de controlo, o controlo do projecto, examina o cumprimento não só dos planos elaborados na fase de planeamento, como também o cumprimento do processo que suporta o projecto, que é o da concepção e desenvolvimento. Como o processo é composto por procedimentos, é fundamental que estes procedimentos sejam controlados e monitorizados, de maneira a que se determine e avalie o desempenho destes e se examine a execução das actividades que os compõe, numa perspectiva de prevenção de falhas e de possibilidade de melhoria.

Do mesmo modo se deve proceder quanto ao controlo dos planos elaborados na fase de planeamento. Neste controlo, o responsável pelo projecto deve analisar o cumprimento das actividades que cada plano identifica, corrigindo possíveis falhas, que provocam desvios, em relação ao sentido do projecto que é pretendido. Também neste caso, a correcção das falhas pode resultar numa alteração dos planos e diagramas já definidos, que deve ser efectuada de maneira diligente, avaliando sempre o impacto que tais alterações podem originar. Todas as alterações devem ser documentadas. Essa e todas as outras informações relevantes também devem estar, também, disponíveis às partes interessadas.

No controlo de todo o processo, a criação de indicadores de desempenho é fundamental, no sentido de se medir e comparar os resultados do processo com os desejáveis. Para tal, é necessário definir os objectivos do processo para que possam servir de referência na análise dos resultados apresentados pelos indicadores de desempenhos. Também é necessário planear e determinar como os indicadores de desempenho são medidos.

Só medindo o processo é que se pode compreendê-lo completamente, e só assim se pode controlá-lo e melhorá-lo. Assim devem-se criar indicadores de desempenho como os apresentados na tabela 1.

**Tabela 1 - Indicadores de desempenho**

Tipo de indicadores	Indicadores
Indicadores de satisfação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfação do cliente</li> <li>• Satisfação dos funcionários</li> </ul>
Indicadores financeiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtividade</li> <li>• Rentabilidade</li> </ul>
Indicadores dos processos produtivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propostas aprovadas pelo cliente</li> <li>• Desvio do custo</li> <li>• Desvio do prazo</li> <li>• Defeitos</li> </ul>

O procedimento de validação dá início à fase de conclusão, que, como anteriormente referido, é representada no modelo As-Is pela documentação, pela instalação e testes, pela facturação e pela catalogação. Começando pela documentação, como se pode verificar no modelo As-Is, mais concretamente na gestão da informação, existe um procedimento bem

definido para a elaboração e gestão dos manuais do produto. No entanto, não deve ser só para este documento que existem procedimentos de elaboração e de gestão, mas para todos os documentos criados no projecto. Devem ser definidos procedimentos que especifiquem, da maneira mais geral possível e segundo o tipo e a finalidade do documento, como devem ser concebidos, qual o seu conteúdo e como este deve ser apresentado. No caso, por exemplo, das fichas de controlo da qualidade, quando um produto novo é desenvolvido, estas devem ser elaboradas tendo em conta o que está especificado nesses procedimentos, sendo posteriormente adicionados testes e ensaios a características, que são específicas do equipamento em questão.

A nível de gestão de informação o controlo das versões deve ser muito rigoroso, visto que é fundamental que quando um documento é requisitado, este seja a última versão ou a versão adequada ao equipamento em análise. Por exemplo, se houver, por parte de um cliente, um pedido de assistência técnica, o colaborador, que vai fazer o serviço de reparação, deve levar o manual cuja versão é equivalente ao equipamento que vai concertar.

Assim pode-se fazer uso do procedimento de gestão das versões dos manuais, já definido no modelo As-Is, para se aplicar a todos os outros documentos de uma maneira geral, fazendo, apenas, pequenas alterações. Por exemplo, onde aparece escrito “manual” passa a aparecer “documento” e é criado mais um passo nesse procedimento, no qual se especifica, que os documentos devem ser guardados em pastas diferentes, conforme o tipo de documento de que se trata, seja ele um manual, um plano, uma ficha de controlo de qualidade, ou outro.

Os testes e as verificações dos resultados do projecto devem ser realizados conforme planeado, para assegurar que cumprem os requisitos especificados na fase inicial.

O procedimento da instalação de cada equipamento vem definido no respectivo manual. Neste procedimento deve ser realizada a validação do produto conforme determinado no capítulo 4.2.6, assegurando, assim, que o produto é adequado para a utilização a que se destina e para a aplicação especificada, sendo efectuados ensaios em condições normais de utilização.

Existe, ainda, uma actividade que pode e deve ser realizada depois da instalação e que deve ser incluída nos procedimentos da fase de conclusão. Esta actividade é a formação dos utilizadores, sobre como operar o equipamento e que cuidados devem ser tidos em conta, para o bom funcionamento deste.

Uma questão não menos importante da fase de conclusão e que termina o projecto é a elaboração do relatório final do projecto, que deve ser um documento que compara os resultados finais deste com o que foi inicialmente planeado e estipulado. Este documento não é contemplado no modelo As-Is. No entanto, o projecto fica mais valorizado com a sua existência, visto que representa uma demonstração documentada da conformidade das características do produto com os requisitos e especificações que foram identificados na fase inicial. Além disso, o relatório verifica que as funcionalidades operacionais do equipamento satisfazem as necessidades apresentadas pelo cliente, confirmando que os critérios de qualidade estipulados foram satisfeitos. Numa perspectiva mais interior à organização e beneficiando a gestão do processo em si, o relatório analisa, se a execução do projecto foi de

encontro aos planos e diagramas temporais elaborados, demonstrando, assim, a adequabilidade dos procedimentos estipulados, e se o orçamento definido na proposta entregue ao cliente corresponde à despesa efectiva do projecto. Outro aspecto, que o relatório aborda, são as lições aprendidas e conhecimento adquiridos durante todo o projecto, que serviram para melhorar as competências dos membros do projecto. Este documento deve ser arquivado, para servir como referência para futuros desenvolvimentos.

A tabela 2 apresenta uma comparação entre o modelo As-Is e o modelo To-Be no que diz respeito ao cumprimento dos requisitos definidos na norma ISO 9001:2000 para a concepção e desenvolvimento de novos produtos.

**Tabela 2 - Comparação do modelo As-Is com o modelo To-Be**

Requisitos determinados na norma ISO 9001:2000	Descrição	
	Modelo As-Is	Modelo To-Be
7.3.1 - Planeamento da concepção e do desenvolvimento		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar etapas da concepção e do desenvolvimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinadas no caderno de encargos mas informais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluxogramas e diagramas temporais</li> <li>Plano de Engenharia</li> <li>WBS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar revisões, verificações e validações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informais e eventuais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecidas reuniões</li> <li>Estabelecidos planos de revisões, verificações e validações</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar responsabilidade e autoridades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecidas nos planos</li> </ul>
7.3.2 - Entradas para a concepção e desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentadas pelo cliente</li> <li>As entradas são definidas no caderno de encargos</li> <li>Identificação de requisitos estatutários e regulamentares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentadas pelo cliente e pelo utilizador final</li> <li>As entradas são definidas no caderno de encargos</li> <li>Identificação de requisitos estatutários e regulamentares</li> </ul>
7.3.3 - Saídas da concepção e do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>As saídas do projecto são: Manual do produto; Lista de materiais; Dossiers mecânico, eléctrico e pneumático; Fichas de controlo da qualidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>São mantidas as mesmas saídas e é acrescentado o relatório final do projecto</li> </ul>
7.3.4 - Revisão da concepção e do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisões informais</li> <li>Não existem registos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisões efectuadas segundo o plano inicialmente estabelecido</li> <li>Gerados respectivos registos</li> </ul>
7.3.5 - Verificação da concepção e do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificações informais</li> <li>Não existem registos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificações efectuadas segundo o plano inicialmente estabelecido</li> <li>Gerados respectivos registos</li> </ul>

7.3.6 - Validação da concepção e do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizada através do protótipo</li> <li>• Registos são gerados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizada através do protótipo</li> <li>• Registos são gerados</li> </ul>
7.3.7 - Controlo das alterações na concepção e do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registos são gerados e mantidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha do histórico de alterações</li> <li>• Registos são gerados e mantidos</li> </ul>

## 4.4 - Sumário

Este capítulo foi elaborado com dois objectivos subjacentes. Um, o de identificar os conceitos e fundamentos da gestão de projectos, além de determinar e analisar os standards aplicados a essa matéria. O outro, o modelar e analisar o processo de concepção e desenvolvimento de novos produtos e de formalizar uma proposta de implementação das metodologias da gestão de projectos e, também, da gestão de processos nesse processo.

Tendo em conta o primeiro objectivo, foi apresentado o standard PMI, que identifica 5 fases que abrangem o projecto todo. São elas a fase inicial, a fase de planeamento, a fase de execução, a fase de controlo e a fase de conclusão. Cada uma destas fases é bem definida no capítulo 4.1.2. Resumindo, na fase inicial são identificados todos requisitos e especificações do produto a desenvolver, na fase de planeamento são elaborados todos os planos que vão servir de fio condutor do projecto, planos esse que são executados na fase de execução. Na fase de controlo são cumpridos todos os procedimentos que controlam e monitorizam o desempenho do projecto e na fase de conclusão são executadas todas as actividades que formalizam a conclusão do projecto.

Tendo em conta o segundo objectivo deste capítulo, depois de modelado o modelo As-Is do processo, são apresentadas algumas alterações que melhoram o desempenho e favorecem um maior controlo e monitorização dos procedimentos que o compõem.

# Capítulo 5

## Conclusões

### 5.1 - Principais conclusões

O objectivo final desta dissertação foi realizar a modelação de um dos processos de negócio de uma empresa de base tecnológica e elaborar uma proposta de aplicação dos conceitos e metodologias da gestão de processos e da gestão de projectos nesse processo.

O trabalho apresentado foi desenvolvido no contexto de um caso real. Concretamente, focou-se numa empresa que pretende criar um SGQ, para posterior certificação nessa área. O modelo de negócio do processo de concepção e desenvolvimento desta empresa apresenta já algumas semelhanças com o standard PMI definido neste documento. Certas alterações terão no entanto que ser realizadas para uma melhor definição e gestão do processo e do projecto. As alterações propostas neste documento, tanto a nível de gestão de processos como de gestão de projectos podem conduzir a um melhor controlo do processo, como pode ser observado na comparação entre o modelo As-Is e o modelo To-Be na tabela 2.

Também se pode concluir que a aplicação simultânea da gestão de processos e da gestão de projectos neste caso se revelou um sucesso, visto que a norma ISO 9001:2000 e o standard PMI se complementam, contribuindo, assim, para uma melhor definição do processo de concepção e de desenvolvimento e também para uma melhor gestão deste.

### 5.2 - Perspectivas de desenvolvimentos futuros

O modelo de gestão de projectos apresentado neste documento é um modelo em cascata. No entanto, pode ser interessante num desenvolvimento futuro analisar a aplicabilidade de outros modelos de gestão como o incremental e o evolucionário, que podem ser mais adequados, tendo em conta o tipo e a dimensão do projecto a ser executado. Poderão ser, assim, criados modelos de projectos na organização objecto de estudo, que sejam aplicados conforme o tipo de projecto que se pensa desenvolver.

Futuros desenvolvimentos deste trabalho passam, também, pela real implementação das medidas aqui apresentadas, não deixando ficar este trabalho apenas cingido ao processo de concepção e desenvolvimento, mas tentando aplicar as melhores práticas da gestão de processos a todos os processos-chave da empresa.

## Referências

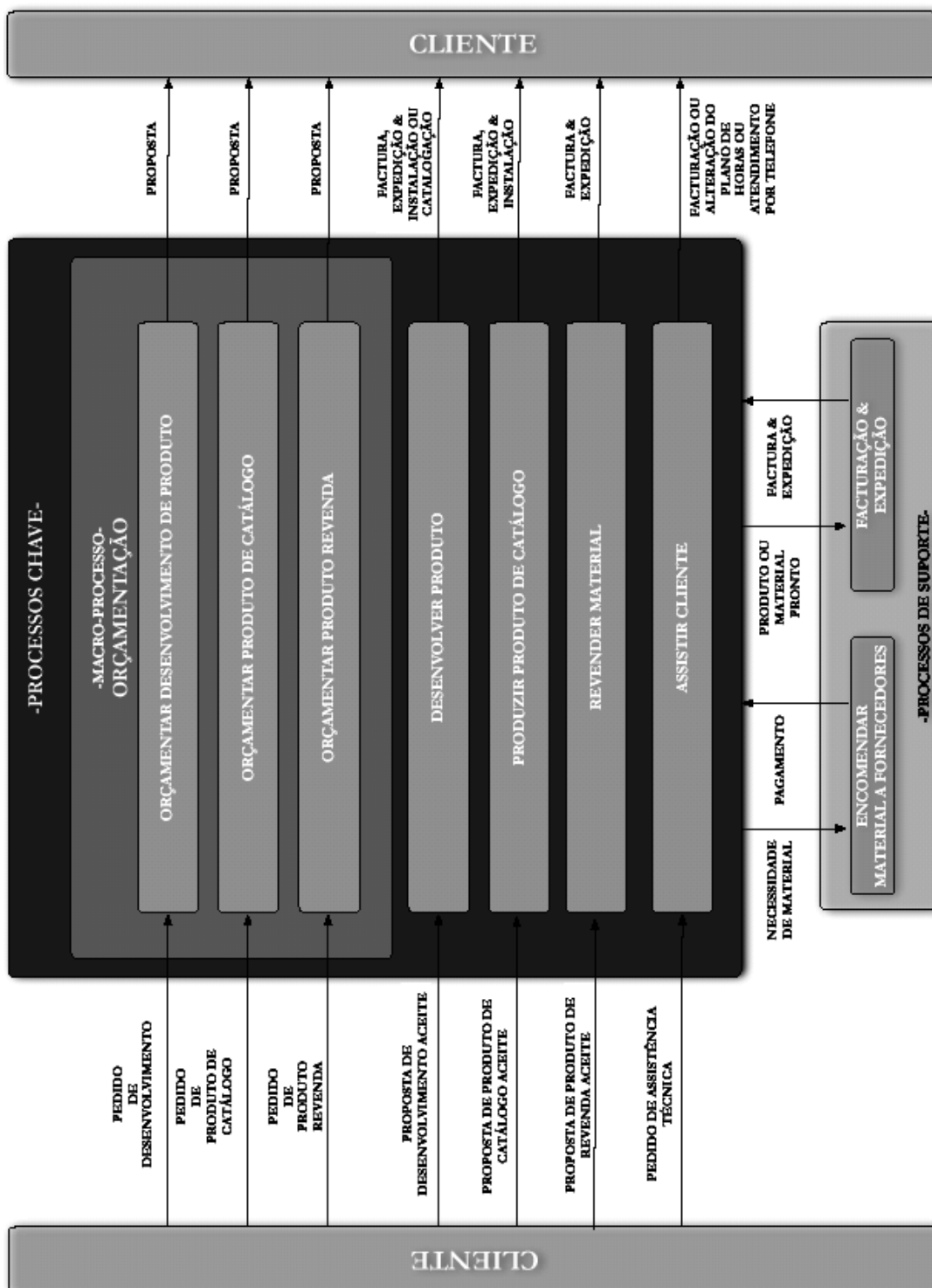
- [1] “Guia Interpretativo da Norma ISO 9001:2000”, Associação Portuguesa de Certificação, Dezembro de 2003.
- [2] “IEEE Std 830-1998 - IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications”, IEEE-SA Standards Board, Junho 1998.
- [3] “IEEE Std 1058-1998 - IEEE Standard for Software Project Management Plans”, IEEE-SA Standards Board, Dezembro 1998.
- [4] “IEEE Std 1220-2005 - IEEE Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process”, IEEE-SA Standards Board, Setembro 2005.
- [5] “IEEE Std 1490-2003 - IEEE Guide - Adoption of PMI Standard - A Guide to the Project Management Body of Knowledge ”, IEEE-SA Standards Board, Dezembro 2003.
- [6] “IEEE Std 12207-2008 - Systems and Software Engineering - Software life-cycle processes”, IEEE-SA Standards Board, Fevereiro 2008.
- [7] “NP EN ISO 9000:2000 - Sistemas de Gestão da Qualidade, Fundamentos e Vocabulário”, Instituto Português da Qualidade, Março 2001.
- [8] “NP EN ISO 9001:2000 - Sistemas de Gestão da Qualidade, Requisitos”, Instituto Português da Qualidade, Março 2001.
- [9] Aggelogianopoulos, D. & Drosinos, E. H. & Athanasopoulos, P., “Implementation of a quality management system (QMS) according the ISO 9000 family in a Greek small-sized winery: A case study”, Elsevier, Fevereiro 2006.
- [10] Aldowaisan, Tariq A. & Youssef, Ashraf S., “Na ISO 9001:2000-based Framework for realizing quality in small businesses”, Elsevier, Abril 2002.
- [11] Camp, Robert C., “Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance”, ASQC Quality Press, 1989.
- [12] Domingues, Ivo, “Gestão da Qualidade nas Organizações Industriais”, Celta Ed., 2003.
- [13] Faria, José A., “Fundamentos da Gestão da Qualidade”, FEUP, Setembro 2006.

- [14]Fey, Robert & Gogue, Jean-Marie, “Princípios de Gestão da Qualidade”, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- [15]Harrington, H. J., “Business Process Improvement”, ASQC Quality Press, 1991.
- [16]Tenner, Arthur R. & De Toro, Irving J. , “Process Redesign: The Implementation Guide for Managers”, Prentice Hall, 1996.
- [17]Urbonavicius, Sigatas, “ISO system implementation in small and medium companies form new EU member countries: A tool of managerial and marketing benefits development”, Elsevier, Setembro de 2004.

# Anexos

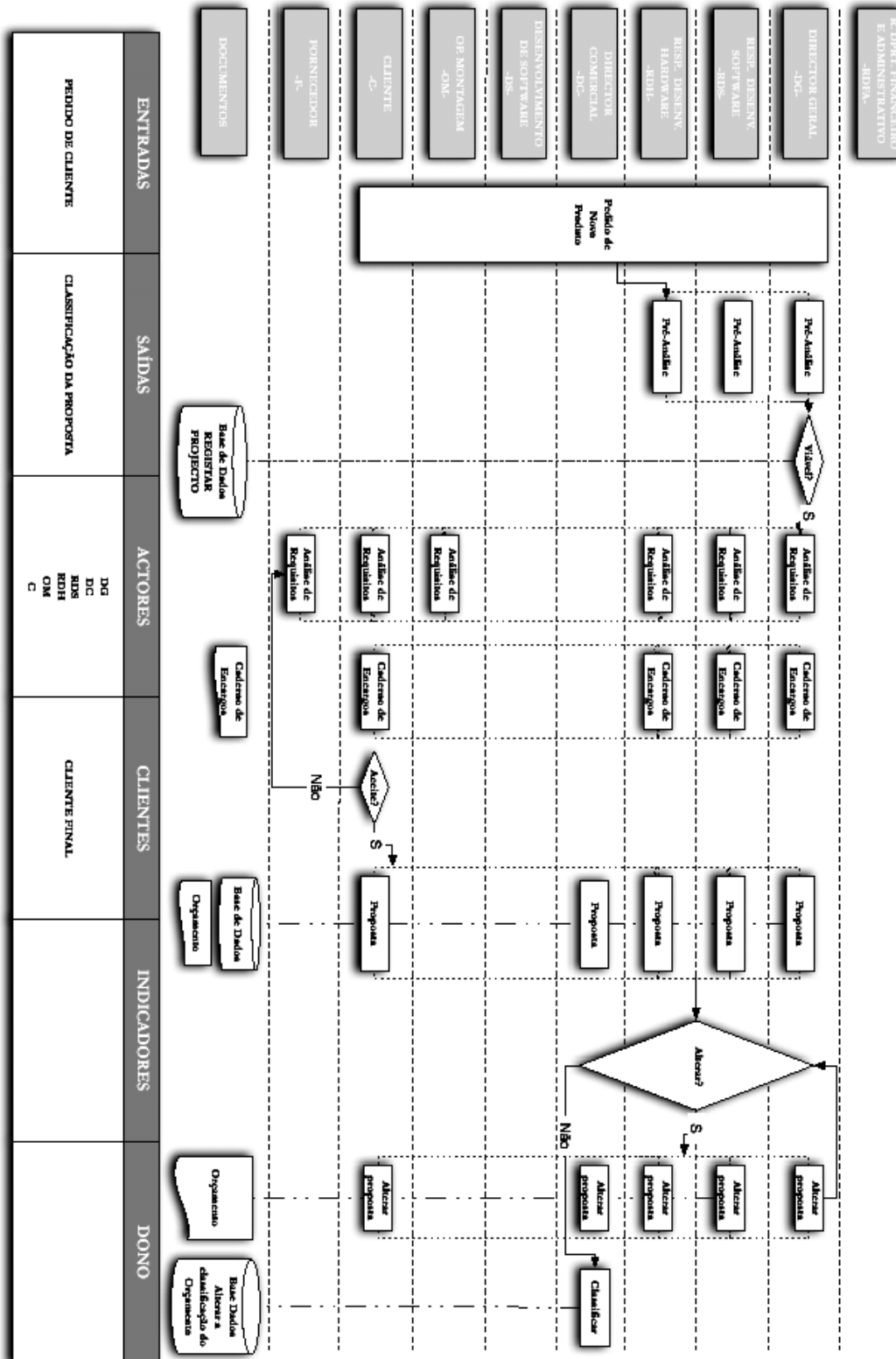
# Anexo A-1.

## Processos do Sistema de Gestão da Qualidade



# Anexo A-2.

## Swimlane do Processo de Orçamentar Desenvolvimento de Produtos

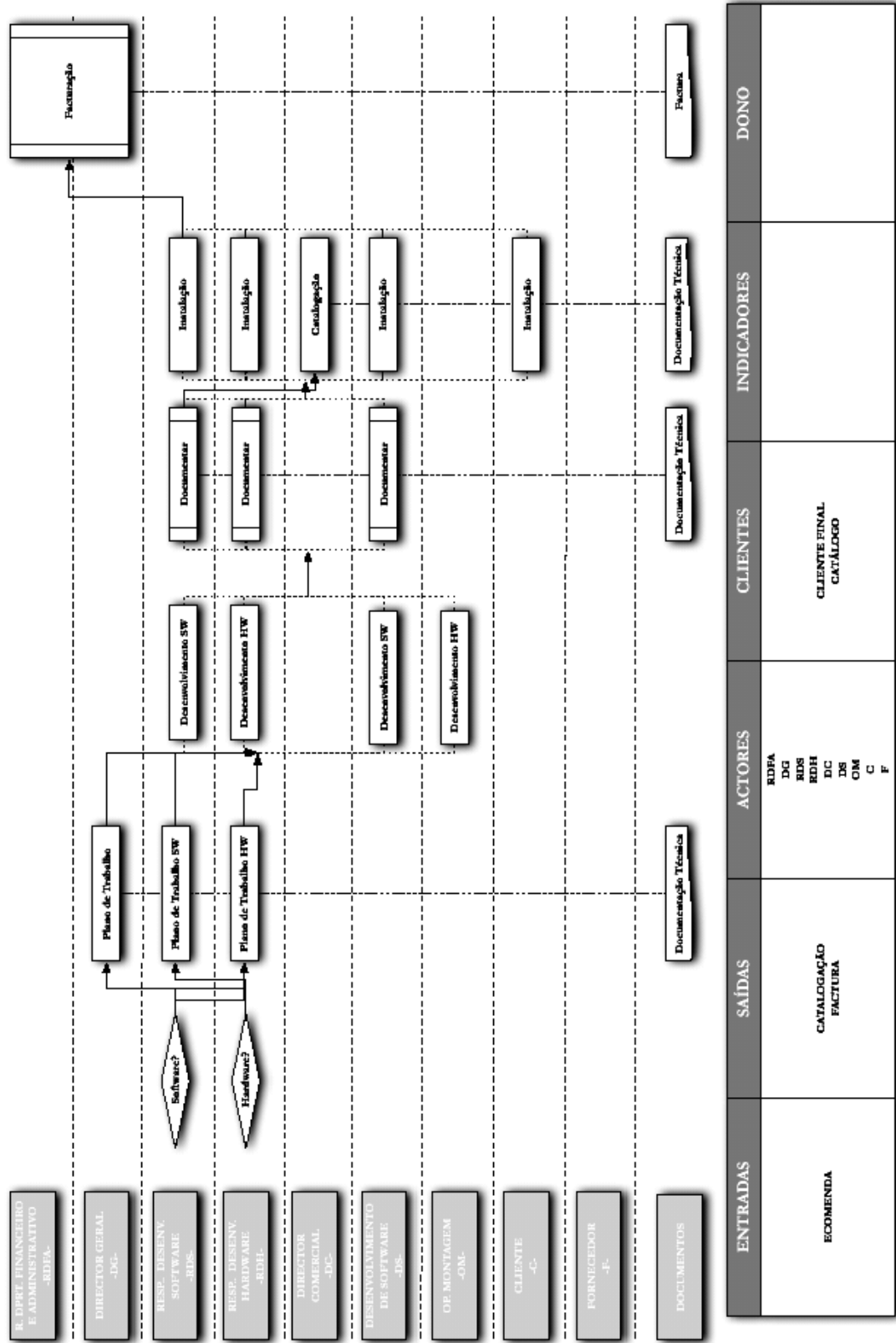






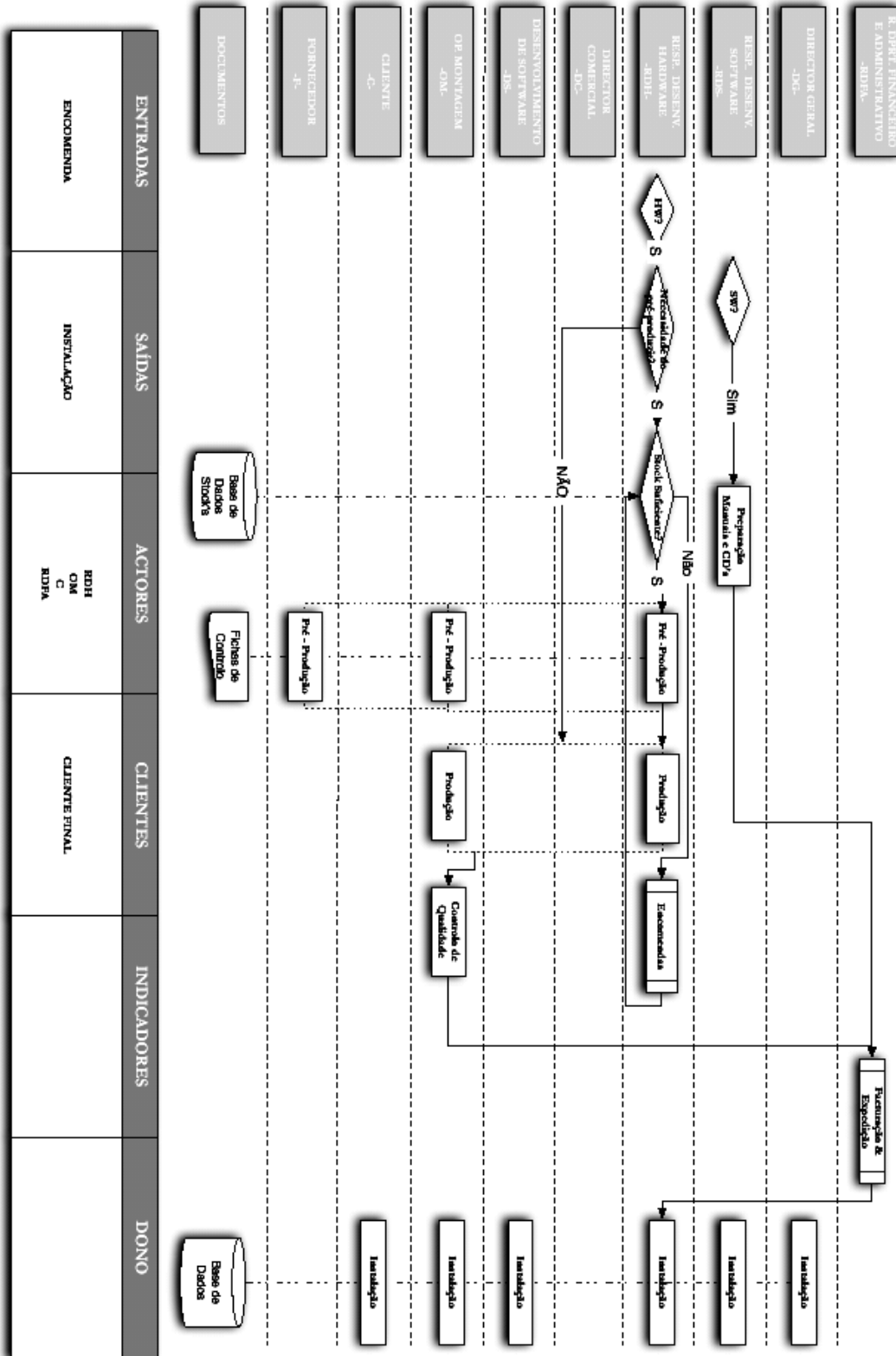
Anexo A-5.

Swimlane do Processo de Desenvolver Produto



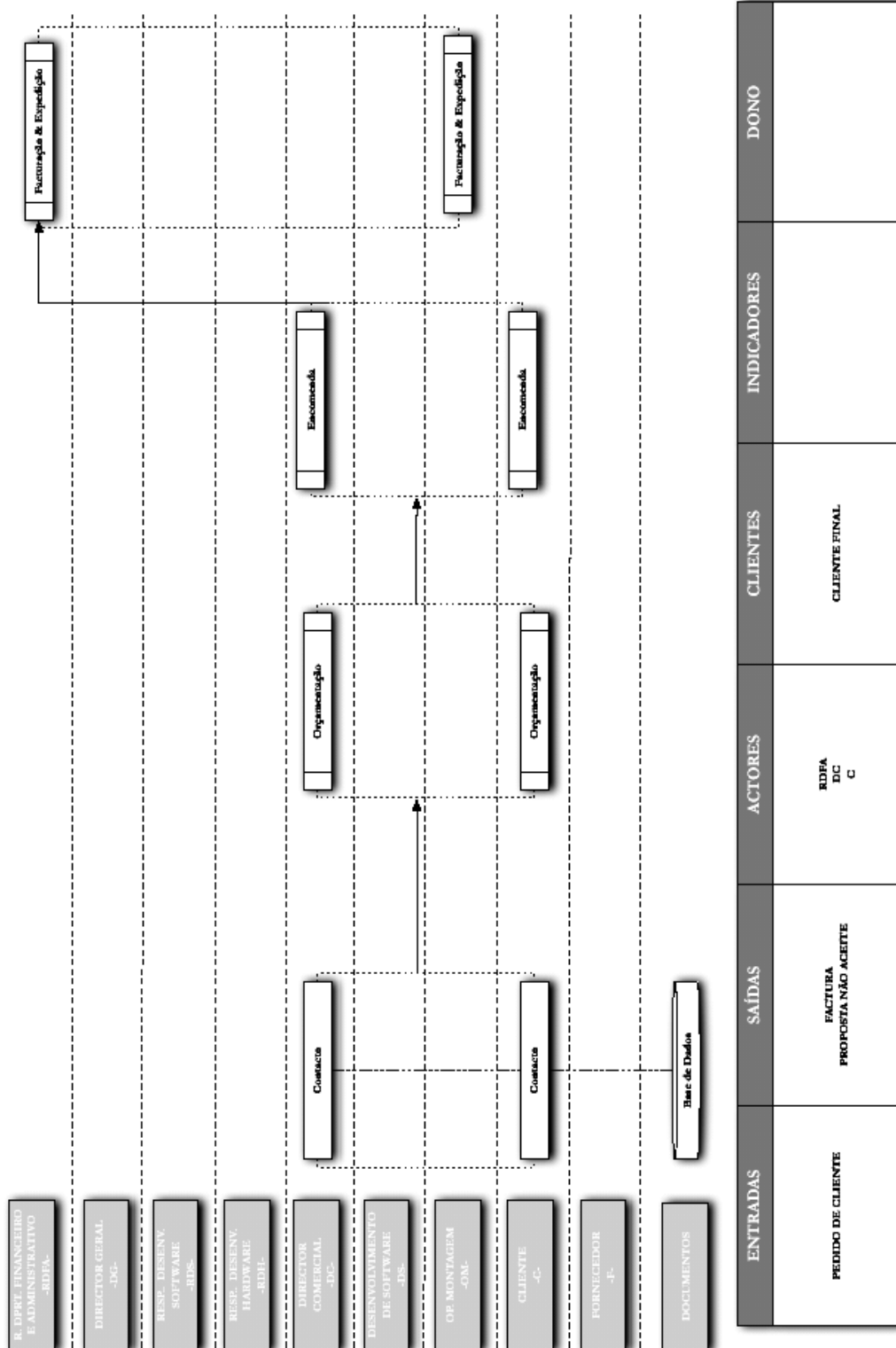
# Anexo A-6.

## Swimlane do Processo de Produzir Produto de Catálogo



# Anexo A-7.

## Swimlane do Processo de Revender Material





# Anexo A-9.

## Swimlane do Processo de Assistir Cliente

