

Estratégias Tecnológicas em PMEs: Auditorias Tecnológicas

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em
Engenharia Electrotécnica e Computadores

Fernando Reinaldo Silva Garcia Ribeiro



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores

Porto, Dezembro de 2000

Dissertação realizada sob a supervisão de:

Professor Doutor Joaquim Borges Gouveia

Professor Associado com Agregação do
Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Actualmente, por forma a manter a vantagem competitiva, a quota de mercado ou evitar a obsolescência dos produtos, as empresas têm necessidade de se manter a par dos avanços tecnológicos. As empresas estão preocupadas com a utilização eficiente e adequada da tecnologia e tentam avaliar de modo sistemático a sua utilização de forma a adoptar as estratégias tecnológicas mais apropriadas.

Neste contexto, estudaram-se diversas abordagens e metodologias de auditorias tecnológicas que permitem às empresas identificar os pontos fortes e fracos do seu sistema de gestão e estratégia tecnológica. A análise e tratamento da informação das auditorias tecnológicas, o processo de *benchmarking* e o estabelecimento de níveis de desempenho tornam as auditorias tecnológicas numa ferramenta de grande importância na determinação do processo de aquisição de novas tecnologias.

A utilização da auditoria tecnológica por parte das Infraestruturas Tecnológicas representa uma ferramenta importante na sensibilização, diagnóstico e acompanhamento das empresas face às suas necessidades e oportunidades de desenvolvimento tecnológico.

Foi concebido um sistema de informação que promove a aquisição, recolha, tratamento e sistematização da informação relativa às auditorias tecnológicas, utilizando tecnologias de informação e comunicação com base na Internet. Este sistema de informação permite realizar o processo de *benchmarking* sobre informação armazenada, possibilitando o desenvolvimento de estudos que comparem o desempenho com a concorrência e com as melhores práticas, facilita a tomada de decisões e é muito útil para responsáveis das Infraestruturas Tecnológicas e das empresas.

Palavras-Chave: estratégias tecnológicas, auditorias tecnológicas, *benchmarking*, Infraestruturas Tecnológicas, sistema de informação, Internet.

Abstract

Currently, in order to maintain a competitive advantage, the market share or to prevent their products becoming obsolete, companies must closely follow and maintain technological advances. Companies, worried about the efficient and adequate use of current technology, attempt to assess, systematically, their functions so as to determine the most appropriate technological strategies possible.

For the above reasons, various approaches and methodologies of technological audits have been studied that permit companies to identify the strengths and weaknesses of their management systems and technological strategies. The analysis and handling of this information from such technological audits, a the process known as benchmarking, and the establishment of performance levels have made technological audits an important tool in the determination of the process of new technologies acquisition.

The use of the technological audit for Technological Infrastructures represent an important tool in the sensitisation, diagnosis and accompaniment of the companies when faced with needs and opportunities for technological development.

An information system was conceived to aid the acquisition, collection, handling and systematisation of the information relative to technological audits, using information technology and communication based on the Internet. This information system, which allows the process of benchmarking on stored information to be carried out, has enabled the development studies that compare the performance with the competition and with the best practices, thereby facilitating decision making and being very useful for those who are responsible for Technological Infrastructures and for the companies.

Key-Words: technological strategies, technological audit, benchmarking, Technological Infrastructures, information system, Internet.

Résumé

A l'heure actuelle, les entreprises ont besoin, afin d'affirmer l'avantage compétitif, la cote du marché ou pour éviter l'obsolescence des produits, de se maintenir informées à propos des progrès technologiques. Les entreprises se questionnent vis à vis de l'utilisation efficace et adéquate de la technologie et essaient d'évaluer de façon systématique son utilisation afin d'adopter les stratégies technologiques les plus adéquates.

Dans ce contexte, se sont étudiées plusieurs abordages et methodologies des audits technologiques. Il permettra aux entreprises d'identifier les points forts et les points faibles de son système de gestion et stratégie technologique. L'analyse et traitement de l'information des audits technologiques, le processus de *benchmarking* et l'établissement de niveaux de performance font les audits technologiques un outil de grande importance dans la détermination du processus d' acquisition de nouvelles technologies.

L'utilisation de l'audit technologique faite par les infrastructures technologiques représente un élément important de la sensibilisation, du diagnostique et de l'accompagnement des entreprises face à leurs besoins et leurs possibilités de développement technologique.

Il a été fait un système d'information qui promouve l'acquisition, recueil, traitement et systématisation de l'information qui concernent aux audits technologiques, en utilisant des technologies d'information et communication, appuyé à l'Internet. Ce système d'information permet réaliser le processus de *benchmarking* à propos de l'information stockée, favorisant le développement d'études comparatives entre l'accomplissement, la concurrence et les meilleures affaires, facilitant la prise de décisions ce qui se montre très utile pour les responsables des Infrastructures Technologiques et des entreprises.

Mots-clés: stratégies technologiques, audit technologique, *bechmarking*, Infrastructures Technologiques, système d'information, Internet.

Agradecimentos

Ao orientador da dissertação, Professor Doutor Joaquim Borges Gouveia, pelas opiniões e conselhos oportunos.

À minha mulher pelo apoio, incentivo e comentários à fluidez do texto.

A todos os colegas e amigos que directa ou indirectamente colaboraram ou contribuíram para a conclusão da dissertação.

Índice

1	CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	31
1.1	Contexto	33
1.2	O desafio da Inovação	33
1.3	Objectivos da Dissertação	34
1.4	Importância do Sistema de Informação Desenvolvido	35
1.5	Organização da Dissertação	35
2	CAPÍTULO 2 - ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS	37
2.1	A Mudança	39
2.2	Análise do Meio Envolverte	40
2.3	Estratégias Competitivas Genéricas	41
2.4	Estratégia e Tecnologia	44
2.4.1	Tecnologia e a Cadeia de Valores	44
2.4.2	Tecnologia e Vantagem Competitiva	45
2.4.3	Tecnologia e Competitividade	46
2.4.4	Impactos Estratégicos da Tecnologia	46
2.4.5	Escolhas Tecnológicas	48
2.4.6	Estratégias Tecnológicas	52
2.4.7	Vias de Acesso a Novas Tecnologias	56
2.4.8	A Importância do Uso de Patentes	58
2.4.9	Transferência de Tecnologia	59
2.4.10	Modelos de Apoio às Estratégias Tecnológicas	59
2.4.11	Estratégias pela Tecnologia e Estratégias pelo Mercado	61
2.5	Formulação de Estratégias Tecnológicas	62
3	CAPÍTULO 3 - INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS	65
3.1	Origem das Infraestruturas Tecnológicas	67
3.2	O Papel das Infraestruturas Tecnológicas	67
3.3	As Inf. Tec. como Ag. de Promoção das Aud. Tec. e do <i>Benchmarking</i>	69
3.4	O Papel do Estado	69

3.5	As Tipologias de Infraestruturas Tecnológicas	71
3.5.1	Centros Tecnológicos.....	71
3.5.2	Institutos de Novas Tecnologias	71
3.5.3	Centros de Excelência	72
3.5.4	Centros de Transferência	73
3.5.5	Centros de Incubação.....	73
3.5.6	Unidades de Demonstração	74
3.5.7	Pólos Tecnológicos.....	74
3.6	Caracterização das Infraestruturas Tecnológicas	74
3.7	As Infraestruturas Tecnológicas e as Relações Universidade/Indústria	75
3.8	A Relação Infraestruturas Tecnológicas/Empresas.....	77
3.9	A Relação Infraestruturas Tecnológicas/Auditorias Tecnológicas	77
3.10	O Sistema Científico e Tecnológico Nacional.....	78
3.11	O Estado Actual das Infraestruturas Tecnológicas	79
3.12	O Futuro das Infraestruturas Tecnológicas	81
4	CAPÍTULO 4 - AUDITORIAS TECNOLÓGICAS	83
4.1	Auditorias Tecnológicas e <i>Benchmarking</i>.....	85
4.2	Auditorias Tecnológicas.....	85
4.2.1	Componentes da Auditoria Tecnológica.....	87
4.2.2	A importância das Auditorias Tecnológicas.....	88
4.2.3	Algumas Metodologias e sua Aplicação.....	89
4.2.4	Análise das Metodologias.....	96
4.2.5	Modelos de Abordagem para a Auditoria Tecnológica e de Inovação	97
4.3	Análise das Auditorias Tecnológicas - <i>Benchmarking</i>.....	99
4.3.1	<i>Benchmarking</i> Porquê?.....	100
4.3.2	Tipos de <i>Benchmarking</i>	101
4.3.3	Como Praticar o <i>Benchmarking</i>	103
4.3.4	O Processo de <i>Benchmarking</i>	106
4.3.5	O <i>Benchmarking</i> e a Transferência das “Melhores Práticas”	106
4.3.6	Benefícios do <i>Benchmarking</i>	106
4.4	<i>Benchmarking</i> das Estratégias Tecnológicas em PMEs.....	107
4.4.1	Recolha da Informação	107
4.4.2	<i>Benchmarking</i> - Análise da Informação das Auditorias Tecnológicas	108
4.4.3	Elaboração de Resultados	108

5	CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO A UM PROBLEMA.....	111
5.1	Introdução	113
5.2	O Modelo da Auditoria Tecnológica	113
5.2.1	Caracterização da metodologia.....	114
5.2.2	Classificação da metodologia.....	114
5.2.3	Pressupostos da Metodologia.....	115
5.3	SI na WWW para Análise de Auditorias Tecnológicas	115
5.3.1	Análise dos Dados Dinâmica/Estática	115
5.3.2	Personalização da Análise	118
5.3.3	Porquê a Internet.....	119
5.3.4	Páginas Dinâmicas.....	120
5.3.5	Tecnologia ASP (Active Server Pages).....	121
5.3.6	Interface ODBC	122
5.3.7	Arquitectura do Sistema	123
5.3.8	Análise do Problema	124
5.3.9	Base de Dados.....	125
5.3.10	Modelo Entidade-Relação da Base de Dados	126
5.3.11	Caracterização das Tabelas.....	126
5.3.12	Segurança.....	127
5.3.13	Realização de Testes ao Sistema.....	130
5.4	Apresentação de Resultados	130
5.5	Características do Sistema de Informação.....	135
5.5.1	Pontos Fortes.....	135
5.5.2	Pontos Fracos	136
5.6	Requisitos	136
6	CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO	137
6.1	O Que Está Feito.....	139
6.2	Resultados Obtidos	140
6.3	A importância da Aplicação	140
6.3.1	Para as Empresas.....	140
6.3.2	Para as Infraestruturas Tecnológicas	141
6.3.3	Como Observatório de Tecnologia	142

6.4	Atitude de Cooperação/Parceria.....	142
6.5	Desenvolvimentos Futuros	142
	BIBLIOGRAFIA	145
	ANEXO A.....	151
	ANEXO B.....	163

Lista de Figuras

<i>Figura 2.1 - Modelo das cinco forças competitivas</i>	41
<i>Figura 2.2 - Três estratégias genéricas</i>	42
<i>Figura 2.3 - Tecnologia e a cadeia de valor [POR85]</i>	45
<i>Figura 2.4 - A carteira de tecnologias</i>	50
<i>Figura 2.5 - O desenvolvimento das tecnologias</i>	51
<i>Figura 2.6 - O domínio da evolução tecnológica</i>	51
<i>Figura 2.7 - As vias de acesso a novas tecnologias</i>	57
<i>Figura 2.8 - Indústria em arranque/ em começo de crescimento</i>	59
<i>Figura 2.9 - Indústria em maturidade/ Declínio</i>	60
<i>Figura 3.1 - Posicionamento dos Pólos Tecnológicos no modelo de caracterização das Infraestruturas Tecnológicas.</i>	75
<i>Figura 3.2 - Comparação internacional da despesa total em I&D.</i>	79
<i>Figura 3.3 - Comparação internacional do peso relativo da despesa total em I&D segundo o sector de execução.</i> .	79
<i>Figura 3.4 - Comparação internacional do pessoal em I&D (ETI) da população activa.</i>	80
<i>Figura 4.1 - Abordagem crítica [APC99]</i>	100
<i>Figura 4.2 - Processo de benchmarking</i>	106
<i>Figura 5.1 - Proporção dos custos de qualidade</i>	116
<i>Figura 5.2 - Evolução dos custos de inspeção e controlo</i>	117
<i>Figura 5.3 - Evolução dos custos preventivos</i>	117
<i>Figura 5.4 - Escolha dos indicadores a analisar</i>	119
<i>Figura 5.5 - Base de dados na WEB</i>	120

<i>Figura 5.6 – Browser/ Servidor</i>	120
<i>Figura 5.7 – ODBC – Open Database Connectivity</i>	122
<i>Figura 5.8 – Conexão à base de dados</i>	123
<i>Figura 5.9 – Arquitectura cliente/ servidor em três camadas</i>	124
<i>Figura 5.10 – Modelo de Entidade de Relacionamento da BD Empresas</i>	126
<i>Figura 5.11 – Menu de registo para acesso ao site</i>	128
<i>Figura 5.12 – Acesso ao site</i>	128
<i>Figura 5. 13 - Modelo ER para manter um histórico de acessos</i>	129
<i>Figura 5. 14 – Resultado - “Objectivos para os principais clientes”</i>	132
<i>Figura 5. 15 – Objectivos para clientes empresa/ sector</i>	134
<i>Figura 5. 16 – Evolução “Preços de venda mais baixos”</i>	135

Lista de Tabelas

<i>Tabela 2. 1 – Vantagens e riscos das estratégias genéricas</i>	43
<i>Tabela 2. 2 - Os impactos estratégicos da tecnologia</i>	47
<i>Tabela 2.3 - Tecnologias de produto e processos e estratégias genéricas</i>	54
<i>Tabela 2.4 - Seguidor ou líder tecnológico [POR85][CAR95]</i>	55
<i>Tabela 3.1 – Diferenças de linguagem indústria/ universidade</i>	76
<i>Tabela 4.1- Diagrama de “diferenças entre situação actual e melhores práticas</i>	92
<i>Tabela 4. 2– Áreas e indicadores da metodologia VISÃO</i>	94
<i>Tabela 4.3- Dimensões de auditoria tecnológica e de inovação</i>	99
<i>Tabela 4. 4 – Tipos de benchmarking [SPE93]</i>	103
<i>Tabela 5. 1 – Tabelas da base de dados</i>	125
<i>Tabela 5.2 - Estratégia “objectivos para os clientes” empresa/ sector</i>	133
<i>Tabela 5.3 – Evolução “preços de venda mais baixos”</i>	134

Lista de abreviaturas e símbolos

ADO – *ActiveX Data Object*

ASP – *Active Server Pages*

C&T – Ciência e Tecnologia

CE – Comunidade Europeia

CGI – *Common Gateway Interface*

CIENCIA – Criação de InfraEstruturas Nacionais de Ciência, Investigação e Desenvolvimento

ER – Entidade-Relacionamento

ETI – Equivalente Tempo Integral

FSE – Fundo Social Europeu

HTML - *Hipertext Markup Language*

HTTP – *Hipertext Transfer Protocol*

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IDT – Investigação, Desenvolvimento e Transferência

IIS - *Internet Information Server*

IMSS - *International Manufacturing Strategies Survey*

IPSFLs – Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico

OCT – Observatório de Ciência e Tecnologia

ODBC - *Open Database Connectivity*

PEDIP – Plano Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pequena e Média Empresa

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

QCA – Quadro Comunitário de Apoio

RH – Recursos Humanos

SCT – Sistema Científico e Tecnológico

SCTN – Sistema Científico e Tecnológico Nacional

SGBD - Sistema de Gestão de Base de Dados

SI – Sistema de Informação

SQL - *Structured Query Language*

STRIDE – *Science and Technology for Regional Innovation and Development in Europe*

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*

UE – União Europeia

URL - *Uniform Region Locator*

WWW – *World Wide Web*

Glossário

A

Análise SWOT

A análise SWOT estuda a competitividade de uma organização segundo quatro variáveis: *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças). Através desta metodologia pode fazer-se a inventariação das forças e fraquezas da empresa, das oportunidades e ameaças do meio envolvente e do grau de adequação entre elas.

Alianças Estratégicas

Associação entre várias empresas que juntam recursos, competências e meios para desenvolver uma actividade específica ou criar sinergias de grupo.

Arquitectura Cliente-Servidor

É um modelo de computação que visa tirar partido de sistemas distribuídos. Um servidor é um programa que responde a pedidos de outro programa, o cliente, fornecendo-lhe determinado serviço que este necessita para satisfazer o utilizador.

ASP (*Active Server Pages*)

É uma extensão do ISAPI (*Internet Server Application Programming Interface*). As ASP permitem escrever *scripts* que serão executados no servidor, produzindo páginas dinâmicas interactivas. É o próprio servidor que transforma os resultados dos *scripts* em páginas HTML.

Auditoria Tecnológica

Uma auditoria tecnológica é um processo que permite à empresa determinar até que ponto é competitiva em termos tecnológicos. Tem como principal objectivo o levantamento de

informação sobre as necessidades tecnológicas e de inovação das empresas. Deste processo devem resultar orientações para os decisores da empresa formularem estratégias adequadas.

B

Benchmarking

O *benchmarking* é um processo sistemático e contínuo de medida e comparação das práticas de uma organização com as das líderes, no sentido de obter informações que a possam ajudar a melhorar o seu nível de desempenho. Ou seja, é uma técnica de observação e adaptação das melhores práticas das melhores empresas.

Browser

Programa que possibilita visualizar os recursos da Web. O *Netscape Navigator* e o *Microsoft Internet Explorer* são dois dos *browsers* mais utilizados para a Internet.

C

Cadeia de valor

Designa uma série de actividades relacionadas e desenvolvidas pela empresa para satisfazer as necessidades dos clientes, desde as relações com os fornecedores, ciclos de produção e venda até à fase da distribuição para o consumidor final. Cada elo dessa cadeia de actividades está ligada ao seguinte.

CGI (*Common Gateway Interface*)

Aplicação servidora utilizada geralmente para processar solicitações do *browser* através de formulários HTML enviando o resultado como páginas dinâmicas HTML. Pode ser usado para ligação a outras aplicações e bases de dados do servidor. Exemplo de linguagens de programação, usadas geralmente na escrita de CGI's: VBScript, JScript, Perl.

Ciclo de vida das Tecnologias

O ciclo de vida de uma tecnologia no mercado pode ser dividido em quatro fases: introdução; crescimento; maturidade; e declínio.

Client - (Cliente)

No contexto cliente/servidor, um cliente é um programa que pede um determinado serviço, como a transferência de um arquivo, a um servidor, que é outro programa. O cliente e o servidor podem estar em dois computadores diferentes, facto que viabiliza a sua utilização para a maior parte das aplicações em rede.

F

Firewall

Medida de segurança que pode ser implementada para limitar o acesso de terceiros a uma determinada rede ligada à Internet.

G

Gateway

Computador ou material dedicado que serve para interligar duas ou mais redes que usem protocolos de comunicação internos diferentes, ou computador que interliga uma rede local à Internet (é portanto o nó de saída para a Internet).

Globalização

Significa a integração mundial das actividades de uma organização. É uma etapa mais avançada da internacionalização em que os processos são organizados à escala global, como se o mundo fosse um único país.

H

HTML (*Hypertext Markup Language*)

Linguagem padrão utilizada para escrever documentos para a WWW. Possibilita a preparação de documentos com gráficos e ligações para outros documentos para visualização em sistemas que utilizam a WWW.

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

Este protocolo é um conjunto de regras que permite a transferência de informação na WWW, permitindo que os autores das páginas de hipertexto incluam comandos que possibilitem ligações para recursos e outros documentos disponíveis em sistemas remotos, de forma transparente para o utilizador.

Internet

Designa a rede mundial de comunicação por computadores que permite aos seus utilizadores a troca de mensagens e o acesso a grande quantidade de informação. Os computadores utilizam a arquitectura de protocolos de comunicação TCP/IP.

ISAPI (*Internet Server Application Program Interface*)

São aplicações similares ao CGI que são executadas do lado do servidor e entendem as características do *Microsoft Internet Information Server* em máquinas com sistema operativo *Windows NT*.

J

Joint-venture

Designa empreendimento conjunto de duas ou mais empresas com vista à exploração de um ou mais ramos comerciais que, embora susceptível de risco, se admite venha a ser do interesse de todas as empresas participantes.

L

Login

É o nome digitado pelo utilizador para aceder ao servidor da rede. Para entrar na rede é necessário digitar uma identificação (*login*) seguido de uma senha (*password*).

P

Página WEB ou WWW

É uma página de Internet, que pode ser visualizada com recursos Web.

Password

Código utilizado para restringir o acesso somente às pessoas autorizadas para aumentar a segurança de acesso à rede ou ao sistema.

Património Tecnológico

O património tecnológico representa o conjunto das tecnologias aplicadas nas diversas actividades da empresa, assim como, eventualmente, tecnologias ainda não exploradas.

S

Servidor

É o computador que administra e fornece programas e informações para os outros computadores ligados à rede. No modelo cliente-servidor é o computador responsável pelo atendimento aos serviços solicitados pelos clientes. Servidor é um sistema que fornece recursos.

Script

Qualquer programa que sirva para que o computador execute comandos ou funções previamente determinados.

Sinergia

Refere-se à convicção de que dois mais dois podem ser cinco. Procura provar que duas empresas juntas valem mais do que a soma das duas separadas.

Site

Conjunto de documentos WWW interligados, alojados num ou mais computadores no seio de uma instituição ou entidade. No mundo virtual é um endereço cuja porta de entrada se designa por *home page*.

T

Tecnologia

Conjunto dos instrumentos, métodos e processos específicos de qualquer arte, ofício ou técnica.

A tecnologia é um conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos directamente aplicáveis à produção ou à melhoria de bens ou serviços.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*)

Protocolo padrão de comunicação entre computadores.

U

URL (*Uniform Resource Locator*)

Ou Localizador de Recursos Uniforme. Maneira de endereçar informações na Internet de modo compacto, preciso e universal. Descreve exactamente onde está a informação (endereço de uma página Web, WWW). O endereço geralmente inicia-se com <http://www>.

V

Vantagem competitiva

As empresas bem sucedidas obedecem a padrões definidos de comportamento que podem ser resumidos em três estratégias genéricas (as fontes de vantagem competitiva sobre os concorrentes): liderança baseada no custo; diferenciação e focalização.

W

WWW, WEB (World Wide Web)

Teia de Dimensão Mundial. Baseada em hipertexto, integra diversos serviços da Internet que oferecem acesso a recursos multimédia da Internet. Possibilita a navegação mais fácil pelos recursos da Internet através de interfaces gráficas como o *Microsoft Internet Explorer* ou o *Netscape Navigator*.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo é feita uma apresentação dos objectivos, das contribuições e a organização da dissertação.

1.1 Contexto

A economia portuguesa foi, no passado, uma economia baseada nos baixos custos de mão de obra e de produção. Esse passado fez com que as empresas portuguesas orientassem as suas estratégias para produção de grandes quantidades e com pouca variedade de produtos, levando a que a qualidade fosse descuidada. Do mesmo modo, o desempenho e a fiabilidade das entregas eram tradicionalmente baixas o que levou à associação de uma imagem de segunda classe aos produtos portugueses.

Nos últimos anos, com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia (CEE) e, mais recentemente com a adesão à moeda única, as empresas tiveram necessidade de alterar as suas estratégias. O mercado, antes protegido dos competidores exteriores, é agora global competindo todas as empresas de igual para igual. O mercado passou a ser mais competitivo, mais exigente, mas também com maiores oportunidades. Foi necessário apostar na qualidade dos produtos e na fiabilidade das entregas, e não apenas no baixo custo, de forma a alterar a imagem que foi associada ao nosso país. O desenvolvimento de novas práticas de produção e o desenvolvimento contínuo de novas tecnologias assumem uma importância crescente.

As auditorias tecnológicas desempenham um papel importante no levantamento de informação sobre as necessidades tecnológicas e de inovação das empresas.

A prática da avaliação comparativa (*benchmarking*) permite que as empresas se posicionem relativamente aos seus concorrentes ou empresas reconhecidas como líderes a nível de gestão e da estratégia, tendo vindo a revelar-se uma técnica eficaz de difusão de boas práticas.

No futuro, para que as empresas possam garantir a sua competitividade e sucesso terão de encontrar formas para assegurar vantagens competitivas e melhorar de um modo rápido e contínuo.

1.2 O desafio da Inovação

No início da década de 90 muitas empresas fizeram investimentos avultados em aquisição de maquinaria e equipamento. Muitas delas constatam agora que esse esforço não foi

traduzido em acréscimos de produtividade e competitividade, em parte devido ao domínio insuficiente dos aspectos intangíveis, nomeadamente no plano organizacional. Não é suficiente ter um custo de produção baixo ou ter um bom produto, é indispensável ser capaz de conceber, de adaptar e de copiar criativamente novos produtos [SIM97].

As pequenas e médias empresas (PMEs) constituem uma parte muito importante da economia do nosso país. Até este momento, o desafio da inovação é maior para as PME's do que para as empresas de grande dimensão. Geralmente as PME's têm um acesso mais limitado à informação pois possuem uma gama de competências tecnológicas, administrativas e financeiras mais limitada. Enquanto que numa empresa de grande dimensão um desenvolvimento tecnológico mal sucedido pode não passar de um contratempo, numa pequena empresa pode prejudicar gravemente a sua sobrevivência.

É neste contexto que têm surgido inúmeras iniciativas, tanto locais como regionais e nacionais ou mesmo europeias, que tentam ajudar as PME's no processo da gestão da inovação e da tecnologia. Não se trata de uma tarefa fácil devido à grande diversidade existente entre as PME's, ao nível das diferenças de estrutura, capacidade, negócios e mesmo de aspirações dos seus líderes.

1.3 Objectivos da Dissertação

O objectivo principal desta dissertação consiste na concepção, apresentação e implementação de um sistema de informação (SI) a aplicar pelas Infraestruturas Tecnológicas, que usando a Internet, permita recolher de forma sistemática informação para conhecimento do nível e das necessidades tecnológicas das empresas.

A realização de *benchmarking* sobre a informação das auditorias tecnológicas permitirá:

- efectuar um diagnóstico do nível tecnológico actual das empresas;
- identificar oportunidades de intervenção das Infraestruturas Tecnológicas junto das empresas e permitir um melhor entendimento dos processos de gestão de tecnologia;
- identificar as forças e fraquezas das empresas relativamente às melhores práticas e estabelecer padrões que permitam traçar perspectivas de evolução;
- produzir conhecimento relevante sobre o comportamento, as necessidades e oportunidades das empresas no que respeita às capacidades tecnológicas;

- realizar um conjunto de indicadores com a finalidade de serem utilizados por um SI para servir de base a um observatório tecnológico.

1.4 Importância do Sistema de Informação Desenvolvido

A existência de um SI que alie todas as facilidades concedidas pela Internet ao processo de recolha e armazenamento da informação das auditorias tecnológicas é de grande utilidade. Se a este facto juntarmos a possibilidade de este permitir realizar o processo de *benchmarking* sobre informação armazenada, possibilitando o desenvolvimento de estudos que comparem o desempenho com a concorrência e com as melhores práticas, podemos então dizer que esta é uma ferramenta que vem facilitar a tomada de decisões sendo muito útil para responsáveis das Infraestruturas Tecnológicas e das empresas.

O SI assume particular importância em três vertentes: para as empresas, pois permite-lhes comparar as suas estratégias tecnológicas com as de outras empresas e com as melhores práticas do sector; para as Infraestruturas Tecnológicas permitindo-lhes diagnosticar a situação tecnológica das empresas e identificar oportunidades de intervenção junto destas, facilitando o melhor conhecimento da sua realidade tecnológica e permitindo identificar as áreas de acção mais prioritárias; e como observatório tecnológico, pois a quantidade de informação disponível permitirá construir um SI com um conjunto de indicadores que permita conhecer o que se passa no nosso tecido industrial relativamente ao processo de gestão da tecnologia e inovação.

1.5 Organização da Dissertação

A presente dissertação é composta por cinco capítulos:

No capítulo 2 realça-se a importância das estratégias tecnológicas para as empresas. São focadas as estratégias tecnológicas e o seu impacto na estratégia global e competitividade das empresas.

No capítulo 3 faz-se referência ao aparecimento das Infraestruturas Tecnológicas em Portugal ao seu papel e tipologia. Apresentam-se as Infraestruturas Tecnológicas como agentes de promoção das auditorias tecnológicas e do *benchmarking*. Saliencia-se o papel das auditorias tecnológicas na compreensão das necessidades do mercado por parte das Infraestruturas Tecnológicas e a sua contribuição na definição das estratégias tecnológicas

das empresas. Finalmente, faz-se um breve diagnóstico à situação actual do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN).

O capítulo 4 aborda as auditorias tecnológicas e o *benchmarking*. Apresenta os objectivos, faz uma análise comparativa de diversas abordagens e metodologias de auditorias tecnológicas e refere a aplicação do *benchmarking* à informação das auditorias tecnológicas.

No capítulo 5 faz-se o estudo de caso. É feita a especificação do SI que permite elaborar a auditoria tecnológica através da Internet, armazenar informação numa base de dados e fazer a sua análise utilizando técnicas de *benchmarking*. Especificam-se os requisitos, a arquitectura, os resultados e as potencialidades do SI. É elaborada uma aplicação demonstrativa com base na auditoria tecnológica do “*IMSS – International Manufacturing Strategies Survey*”.

Por fim, o capítulo 6 contém o resumo e conclusões do trabalho abordado nos capítulos precedentes, contribuições da dissertação e futuros trabalhos que poderão ser desenvolvidos no sentido de dar continuidade ao trabalho realizado.

CAPÍTULO 2

ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS

O papel das estratégias tecnológicas nas empresas. O impacto estratégico da tecnologia e o seu impacto na competitividade das empresas. Escolhas tecnológicas e estratégias tecnológicas.

2.1 A Mudança

Nas últimas décadas o ambiente geral que envolve os negócios tem sofrido grandes alterações. O ritmo de mudança crescente e o aumento da competitividade e das exigências dos consumidores são alguns dos factores que caracterizam o que tem vindo a acontecer.

Estes e outros aspectos alteram o enquadramento dos negócios, as relações das empresas com o meio e até as respostas necessárias aos consumidores, cujos estilos de vida se alteraram.

Todo este contexto conduz à alteração das condições necessárias ao bom desempenho das empresas e a opções estratégicas e organizativas diferentes das que herdamos da civilização industrial.

A análise do ambiente que envolve as empresas tem em vista avaliar as oportunidades e ameaças para os negócios da empresa [CRD97]. No entanto, uma oportunidade de mercado pode não o ser para a empresa. Deve ser feita uma análise com base no seu diagnóstico interno da qual resultará a identificação dos seus pontos fortes e fracos e consequentemente as suas competências distintivas face à concorrência.

As estratégias tecnológicas elaboradas pelas empresas devem ser vistas como um esforço global que permite passar das grandes orientações da estratégia de conjunto às decisões e acções necessárias para adquirir uma vantagem competitiva a partir da inovação tecnológica [CAR95].

Ao longo deste capítulo realça-se a importância da gestão da tecnologia e inovação por parte das empresas. Analisa-se o impacto da tecnologia na competitividade das empresas, o seu impacto estratégico e as vias de acesso a novas tecnologias.

2.2 Análise do Meio Envolverte

Para as empresas é essencial compreender a evolução do seu meio envolvente como forma de identificar as oportunidades e ameaças que o meio encerra, ponto de partida para a formulação da sua estratégia.

Os dados sobre o meio envolvente podem ser organizados em dois níveis, consoante a incidência que tenham sobre a empresa [CRD95]:

- **os de ambiente geral**, que afectam o sistema social em que a empresa se insere. Englobam-se aqui os factores: socio-culturais (mercado de trabalho; conflitos sociais; grupos sociais, étnicos, religiosos; sindicatos, etc.); económico-industriais (evolução do PIB; índices de produtividade; política industrial, etc.); tecnológicos (política de investigação e desenvolvimento; processos e métodos produtivos; infraestruturas científicas; conhecimentos científicos e técnicos; novas tecnologias, que podem fazer surgir concorrentes imprevistos; etc.); e político-legais (principalmente para empresas que desenvolvem ou pretendem desenvolver actividades em outros países; situação política, constituição; legislação económica, fiscal, laboral; etc.).
- **e os de ambiente específico**, que estão directamente relacionados com a actividade da empresa salientando-se: os **consumidores** cujo conhecimento permite identificar as oportunidades existentes e possibilidade de segmentação do mercado; os **concorrentes** que podem estar a responder ou não da melhor forma ao mercado. A sua análise permite detectar eventuais falhas que possam ser exploradas, bem como ameaças que trazem à nossa actuação; o poder negocial dos **fornecedores** e o **sector** que através da evolução das características da procura e oferta nos dá uma perspectiva dinâmica das suas actuais características e possível evolução.

O conhecimento do **sector** permite identificar oportunidades e ameaças presentes e futuras [CRD95]. Segundo [POR80], o êxito ou fracasso das empresas provém em simultâneo da atractividade do sector (margem de lucro, dimensão e taxa de crescimento) e da vantagem competitiva da empresa.

O modelo apresentado por [POR85], figura 2.1, refere que a atractividade é função da estrutura concorrencial do sector que, por sua vez, é resultado da interacção de cinco forças:

- a intensidade da competição entre as empresas existentes no sector;

- o poder de negociação dos clientes (consumidores);
- o poder de negociação dos fornecedores;
- o risco de entrada de novas empresas no sector;
- e a ameaça de produtos de substituição.

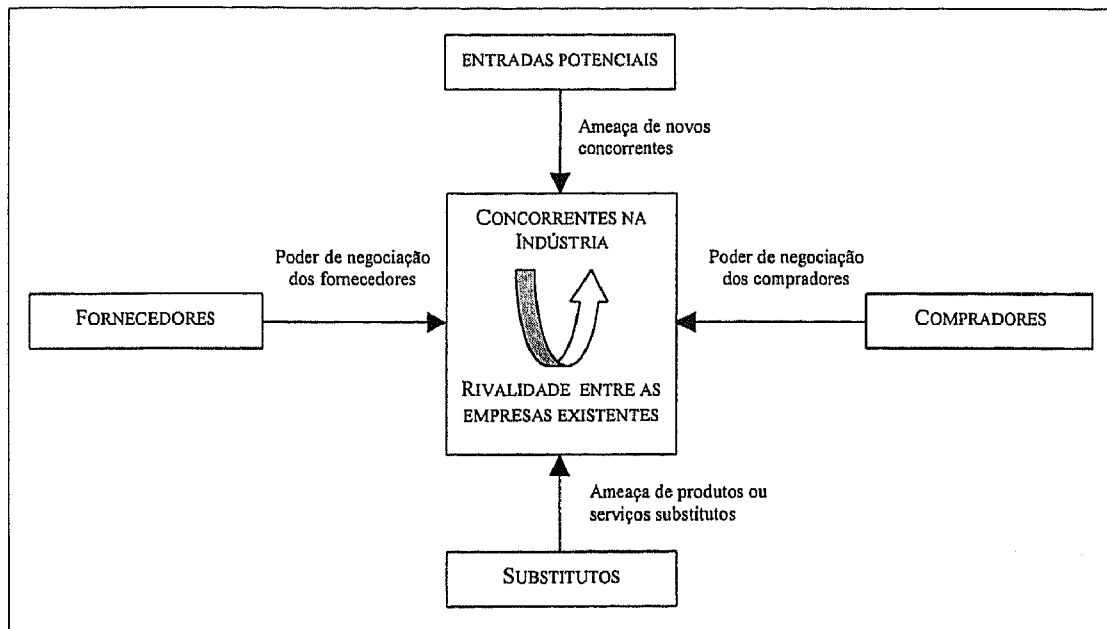


Figura 2.1- Modelo das cinco forças competitivas

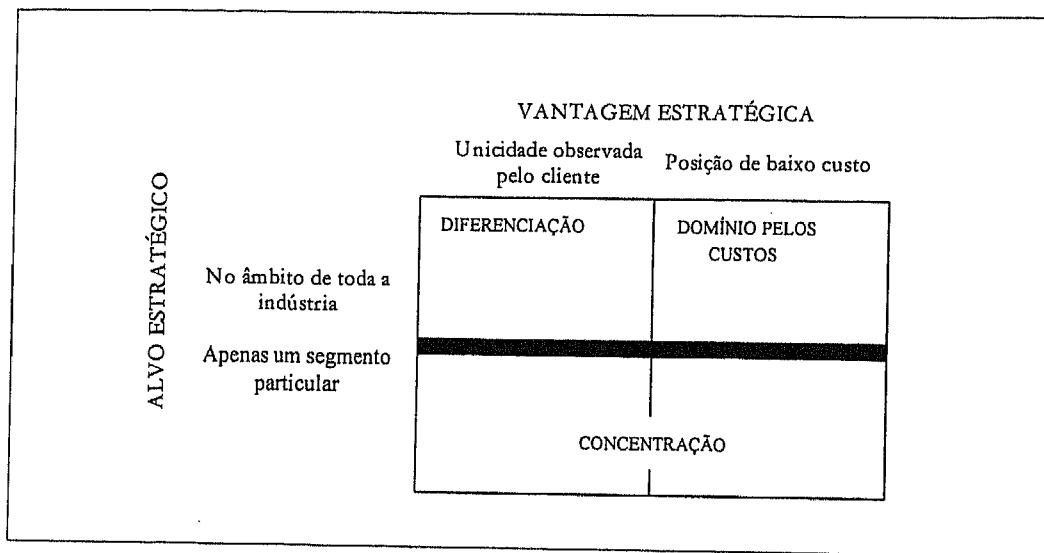
O efeito da mudança tecnológica na atractividade de uma indústria depende do seu impacto nas cinco forças do esquema de *Porter*. Se aumentar as barreiras de entrada, se eliminar o poder dos fornecedores ou isolar uma indústria dos produtos substitutos, então a mudança da tecnologia pode melhorar a lucratividade dessa indústria. Se por outro lado, levar a um maior poder de compra ou reduzir as barreiras de entrada, pode destruir a atractividade. Além disso, a inovação tecnológica pode atrair novos concorrentes para uma indústria [CAR95] [MAR93].

2.3 Estratégias Competitivas Genéricas

A existência destas forças leva as empresas a posicionarem-se estrategicamente em grupos com características semelhantes. [POR80] defende a existência de estratégias genéricas pela identificação de dois tipos de vantagens concorrenciais: o domínio global através dos custos e a diferenciação. Estas vantagens podem ser exercidas num segmento específico ou

em todo o sector. A combinação destes pressupostos conduz à definição de três estratégias genéricas para a obtenção de uma vantagem concorrencial (figura 2.2):

- domínio dos custos;
- diferenciação (inovação);
- e concentração em certos segmentos, nos custos ou na diferenciação.



Fonte: Porter, M. "Competitive Strategy" (1980)

Figura 2.2 - Três estratégias genéricas

As estratégias baseadas no domínio pelos custos estão normalmente associadas a uma estratégia de volume pois com o aumento do volume de produção os custos unitários diminuem devido à diluição dos custos fixos [CRD95][POR85].

As estratégias baseadas na diferenciação permitem que os seus produtos, devido às características, sejam valorizados relativamente aos produtos dos seus concorrentes.

Na tabela 2.1 pode ver-se de forma simplificada algumas das vantagens e riscos na escolha de cada uma das estratégias genéricas [POR80][POR85][LOP93][CRD95].

Estratégia Genérica	Vantagens	Riscos
Domínio dos custos	<ul style="list-style-type: none"> - Defesa forte em relação à rivalidade; - Maior margem negocial com clientes; - Maior flexibilidade perante a pressão de preços nos <i>inputs</i> de fornecedores; - Barreira à entrada em termos de custos e economias de escala. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revolução tecnológica que anule a vantagem tecnológica anterior; - Facilidade de imitação por experiência; - Inflação nos custos; - Incapacidade para percepção dos novos requisitos de mercado.
Diferenciação	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa sensibilidade ao custo, criando uma forte barreira ao ataque de rivais; - Diminui o poder negocial dos clientes (retira-lhe alternativas); - Maior flexibilidade na negociação com fornecedores devido às margens superiores conseguidas; - Forte barreira de entrada quer a novos concorrentes quer a substitutos devido à lealdade à marca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alargamento do custo diferencial, de tal modo que a lealdade do cliente se torne incomportável; - Queda do desejo de diferenciação por parte do cliente; - Imitação a custos mais baixos.
Concentração (focalização)	<ul style="list-style-type: none"> - Pode ser usada para escolher mercados menos sensíveis a substitutos ou onde os concorrentes são mais fracos; - Permite uma boa diferenciação e/ou um custo mais baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Invasão da parcela de mercado por outras empresas, anulando a vantagem dos custos de diferenciação; - Desaparecimento dos requisitos de diferenciação da parcela de mercado; - Fragmentação da parcela de mercado em sub-parcelas atacadas por outras empresas.

Tabela 2. 1 – Vantagens e riscos das estratégias genéricas.

2.4 Estratégia e Tecnologia

As evoluções tecnológicas, sejam elas suportadas ou provocadas pela empresa, podem ter um efeito decisivo na sua situação face aos concorrentes. Existem inúmeras empresas que se debateram com grandes dificuldades e acabaram por desaparecer na sequência de mudanças tecnológicas com incidência nos respectivos domínios de actividade.

Se por um lado a evolução tecnológica pode constituir uma ameaça para algumas empresas, por outro, se estas souberem tirar partido do avanço tecnológico para reforçar a sua posição concorrencial, ela pode ser um factor decisivo do seu desenvolvimento [CAR95].

A tecnologia é, em muitos casos, um factor decisivo de sucesso ou de fracasso para as empresas.

2.4.1 Tecnologia e a Cadeia de Valores

A análise da cadeia de valor de uma empresa permite a identificação de todas as actividades que contribuem para a criação de valor nessa empresa [POR85]. A comparação da cadeia de valor da empresa com a dos seus concorrentes permite compreender quais das suas tecnologias estão num estado de desenvolvimento mais atrasado ou avançado relativamente às empresas do sector.

Para [POR85] a cadeia de valor é uma ferramenta básica para entender o papel da tecnologia na vantagem competitiva. Uma empresa, tal como um conjunto de actividades, é um conjunto de tecnologias. A tecnologia está presente em todas as actividades da empresa e a mudança tecnológica pode afectar a competição pelo seu impacto nas actividades. A figura 2.3 mostra a gama de tecnologias típica da cadeia de valores de uma empresa.

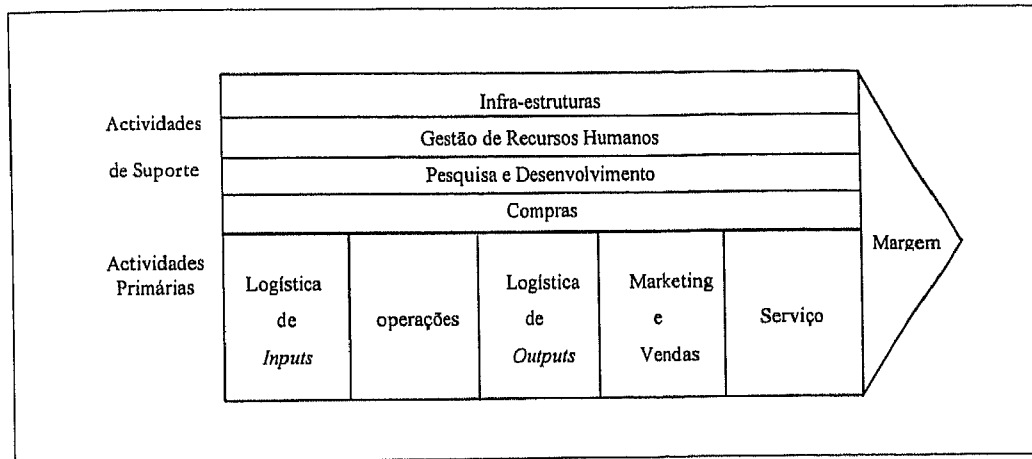


Figura 2.3 - Tecnologia e a cadeia de valor [POR85]

Cada actividade da cadeia de valor utiliza alguma tecnologia para combinar as entradas e os recursos humanos para gerar saídas. Estas tecnologias podem ser simples ou mais complexas, envolvendo fortes conhecimentos científicos ou subtecnologias.

A tecnologia do sistema de informação, por exemplo, é necessária em todas as actividades da cadeia de valores, pois todas as actividades geram e usam a informação.

2.4.2 Tecnologia e Vantagem Competitiva

Se a tecnologia tiver um papel importante na determinação da posição de custo ou de diferenciação, ela afecta a vantagem competitiva da empresa. Como a tecnologia está presente em todas as actividades da cadeia de valor e nas relações existentes entre elas, então tem um efeito determinante quer no custo quer na diferenciação [POR85]. Uma empresa que utilize uma tecnologia melhor que a dos seus concorrentes tem uma vantagem competitiva sobre eles.

A mudança tecnológica pode levar a uma vantagem competitiva sustentável se ocorrer nas seguintes circunstâncias [POR85]:

- permitir baixar os custos ou realçar a diferenciação;
- influenciar a estrutura de custos ou a unicidade a favor da empresa;
- permitir usufruir das vantagens do líder tecnológico;
- melhorar a estrutura da indústria.

2.4.3 Tecnologia e Competitividade

A passagem da tecnologia para a competitividade faz-se através da inovação. Este processo, de grande importância no seio da empresa, consiste em dominar tecnologias adaptadas para apoiar a capacidade de inovar e, seguidamente, realizar a inovação para construir a competitividade através de aplicações que correspondem às necessidades dos clientes.

Para [CAR95], quando a competitividade assenta na inovação tecnológica, têm de ser analisados outros aspectos:

- investimentos e resultados obtidos em I&D;
- grau de desenvolvimento e modernização das tecnologias utilizadas pela concorrência;
- capacidade de serem criados, ou produtos inteiramente inovadores ou melhoramentos significativos para as necessidades e preferências dos mercados;
- possibilidade de registar patentes que impedirão os movimentos imitativos de outras empresas.

Se uma empresa, à custa de uma inovação tecnológica, passa a produzir ou comercializar um produto ou serviço inovador, isso pode constituir uma vantagem competitiva pois não existe concorrência directa. Eventualmente só haverão produtos substitutos e o produto ou serviço é mais bem aceite no mercado [POR85][CAR95].

Segundo [POR85] a inovação tecnológica pode reduzir os custos de produção, conseguir uma melhor diferenciação do produto ou mesmo a sua unicidade tipológica.

2.4.4 Impactos Estratégicos da Tecnologia

Segundo [BAR93] o impacto da evolução da tecnologia sobre a situação concorrencial das empresas pode ser analisado a três níveis (ver tabela 2.2):

- na actividade;
- nas posições concorrenciais das empresas do sector;
- na estrutura da concorrência.

Sobre a actividade	Sobre as posições concorrenciais	Sobre a estrutura da concorrência
Crescimento, maturidade, valor; Limites, fronteiras, segmentação.	Estruturas de custos; Diferenciação dos produtos.	Desaparecimento de concorrentes existentes; Emergência de novos concorrentes.

Tabela 2. 2 - Os impactos estratégicos da tecnologia

Impacto da Tecnologia Sobre a Actividade

Sobre a actividade, a evolução tecnológica pode [BAR93][CAR95]:

- afectar o desenvolvimento de um sector de actividade pelo seu efeito sobre o crescimento e maturidade desse sector;
- modificar fronteiras entre segmentos estratégicos e provocar um reposicionamento das empresas;
- influir directamente na taxa de crescimento da actividade e, a longo prazo, no seu estágio de maturidade e potencial de desenvolvimento;
- relançar o crescimento da actividade dando-lhe um novo “fôlego”, ou atrasar o crescimento e provocar um fenómeno de obsolescência acelerada;
- provocar, em último caso, o aparecimento de actividades novas ou o desaparecimento de outras, tornadas obsoletas;
- afectar o recorte da actividade global da empresa em segmentos homogêneos e a definição dos sistemas ou dos campos concorrenciais, nos quais ela está em competição;
- atenuar as fronteiras entre indústrias para darem lugar a um novo e único segmento;
- conduzir a uma ressegmentação da actividade em domínios mais limitados.

Impacto da Tecnologia Sobre as Posições Concorrenciais

[BAR93] refere que a tecnologia pode estar na origem de vantagens concorrenciais de duas ordens para as empresas:

- vantagem de custo,
- fonte de diferenciação.

Tecnologias mais *performantes* permitem à empresa melhorar a sua posição quanto a certos elementos da sua estrutura de custos, permitindo-lhe obter uma vantagem concorrencial sobre os concorrentes e possibilitando oferecer um produto cujas características são superiores às dos produtos concorrentes.

Impacto da Tecnologia Sobre a Estrutura da Concorrência

O aparecimento de novas tecnologias, que assumem uma importância acrescida numa actividade, leva as empresas que não dominam essas tecnologias, e que não as pretendam adquirir, a ser tentadas a abandonar essa actividade. Por outro lado, empresas que não pertencem ao sector, mas que possuem um domínio forte dessas tecnologias, podem aproveitar para nela penetrarem [BAR93].

2.4.5 Escolhas Tecnológicas

Para [MAR83] as empresas devem saber decidir: quais as tecnologias a desenvolver; qual o momento oportuno; como organizar a transição entre o abandono de uma tecnologia e a adopção de outra; e como preparar a empresa para a inovação tecnológica.

Nas escolhas tecnológicas das empresas existem três factores que devem ser considerados aquando da formulação de qualquer estratégia tecnológica [BAR93]:

- o património tecnológico;
- a tipologia concorrencial e a carteira de tecnologias;
- e o ciclo de vida das tecnologias.

Património Tecnológico

O património tecnológico representa o conjunto das tecnologias aplicadas nas diversas actividades da empresa, assim como, eventualmente, tecnologias ainda não exploradas. Este inventário engloba todas as tecnologias que fazem parte da cadeia de valor da empresa, e inclui as tecnologias em que a empresa recorre a fornecedores externos e aplicações ainda

não exploradas de tecnologias bem dominadas. A comparação das tecnologias utilizadas pela empresa com as usadas pelos concorrentes faz ressaltar alternativas tecnológicas e permite identificar eventuais fraquezas entre os competidores.

O inventário das tecnologias é um meio que permite fazer uma avaliação do impacto concorrencial das várias tecnologias.

Tipologia Concorrencial das Tecnologias e Carteira de Tecnologias

As diversas tecnologias que intervêm na execução de uma actividade não têm todas o mesmo impacto concorrencial. Devido às implicações que algumas têm em matéria de custo ou de diferenciação, o seu domínio é um trunfo importante para se ser bem sucedido na actividade. Outras, porque o seu impacto nas *performances* do produto ou no respectivo custo é fraco, ou por os concorrentes poderem facilmente adquirir o seu domínio, só de modo secundário participam no êxito da empresa.

Arthur D. Little (ADL) em [STE89], propõe uma repartição das tecnologias em três grandes categorias:

- **tecnologia base.** Foi uma tecnologia-chave no passado e continua abundantemente representada no seu processo de execução, mas o seu impacto concorrencial deixou de ser decisivo. Os concorrentes detêm sobre elas um domínio equivalente;
- **tecnologia-chave.** É aquela cujo impacto concorrencial é mais forte, é a principal responsável pelo aumento da produtividade da empresa e constitui a base da concorrência;
- **tecnologia emergente.** Tecnologia ainda em desenvolvimento, parece ter um potencial importante mas apresenta também um elevado risco de incerteza. A prazo, são susceptíveis de se transformarem em tecnologias-chave.

Uma tecnologia pode ser de base num negócio, chave noutro e emergente num terceiro.

Uma avaliação do património tecnológico de uma empresa pode ser feita baseada na noção de carteira de tecnologias. Posicionam-se as várias tecnologias elementares aplicadas pela empresa numa matriz (ver figura 2.4), cujas dimensões são:

- **impacto concorrencial das tecnologias**, medido em termos de eficácia/custo, de valor acrescentado, de potencial de diferenciação;

- grau de domínio dessas tecnologias pela empresa.

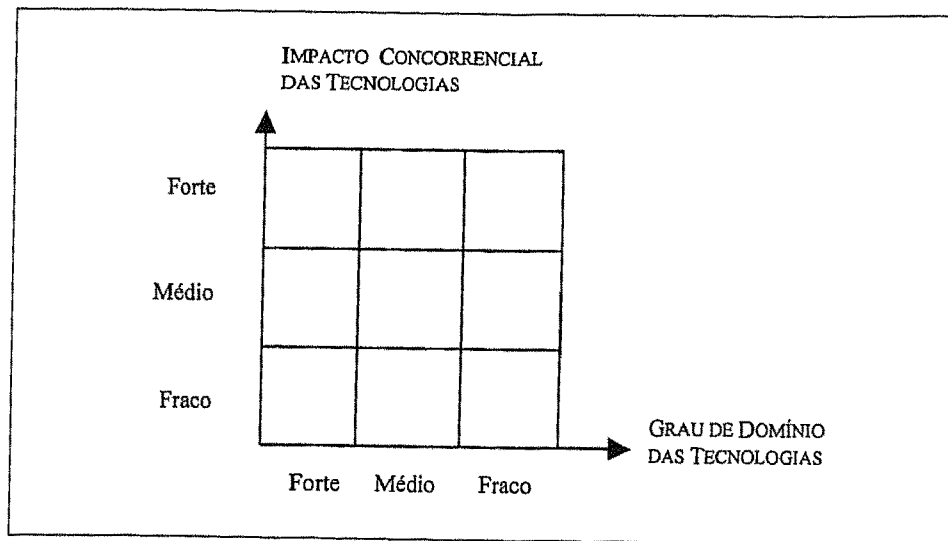


Figura 2.4 - A carteira de tecnologias

O posicionamento das tecnologias nesta matriz permite avaliar o património tecnológico da empresa e confrontado com a respectiva carteira de actividades, dá indicações interessantes sobre a solidez da sua situação estratégica.

As diversas classificações possíveis das tecnologias limitam-se a dar uma imagem estática da situação da empresa e do seu contexto. Atendendo a que o impacto concorrencial das tecnologias evolui no tempo, poderá ser útil examinar o ciclo de vida das tecnologias.

Ciclo de Vida das Tecnologias

As tecnologias inseridas num ambiente concorrencial sofrem uma evolução natural. Numa primeira fase, a empresa deve investir enormes recursos no desenvolvimento de uma tecnologia antes que os resultados desse investimento, a eficácia das aplicações, se façam sentir de forma significativa. Numa segunda fase, os progressos são muito mais rápidos pois a empresa já acumulou uma certa massa de conhecimentos e de competências sobre a tecnologia considerada. Numa terceira fase, eles voltam a ser mais lentos pois a tecnologia aproxima-se do seu limite [STE89][BAR93][CRD95].

O desenvolvimento das tecnologias assemelha-se a um processo que se pode representar por uma curva em “s” como mostra a figura 2.5.

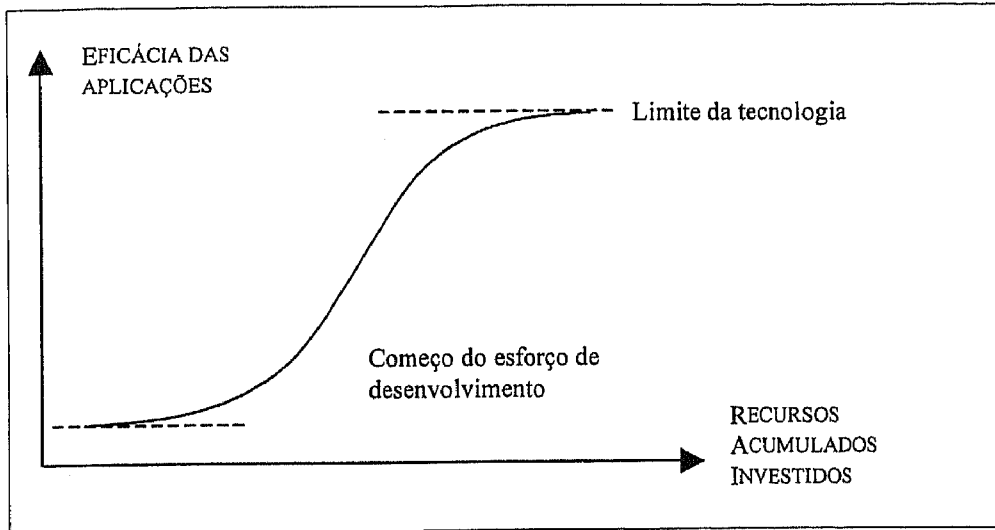


Figura 2.5 - O desenvolvimento das tecnologias

Uma evolução tecnológica dominada de modo ideal pela empresa deveria assumir a forma representada na figura 2.6, havendo alturas em que as várias tecnologias existentes posicionadas em pontos diferentes da curva em “s” competem entre si.

A substituição de uma tecnologia dá-se quando uma tecnologia concorrente ganha vantagem [UTT94] (preço inferior, desempenhos superiores etc.). R. N. Foster, referido por [MAR83], [STE89] e [LOP93], identifica alguns sintomas reveladores dos limites de uma tecnologia nomeadamente: o aparecimento de pequenos concorrentes; fragmentação do mercado; perda de criatividade em I&D; perda de uma parte do mercado num domínio especializado; tendência para ocorrência de atrasos em I&D; entre outros.

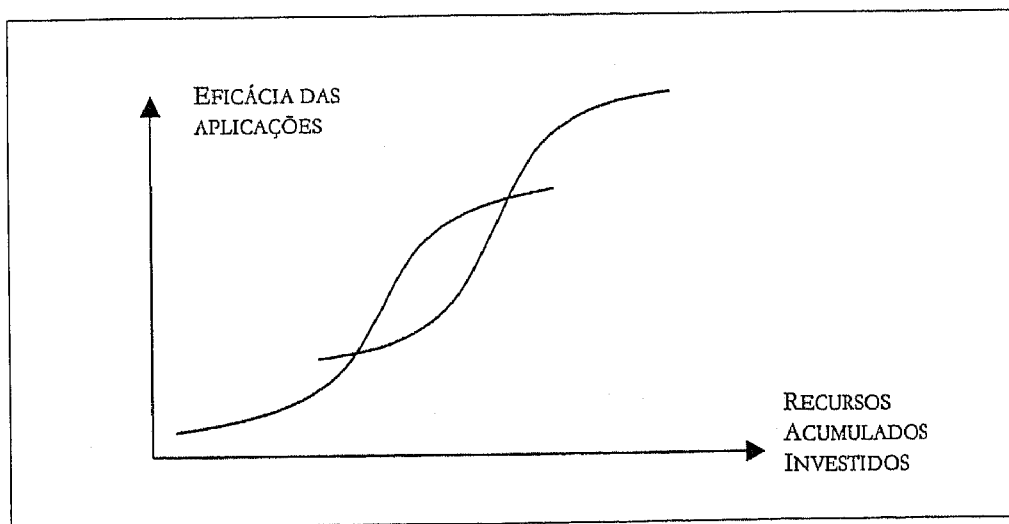


Figura 2.6 - O domínio da evolução tecnológica

Neste cenário, existem alguns aspectos que assumem uma grande importância na formulação de estratégias tecnológicas [CRD95]:

- **situar uma tecnologia no seu ciclo de desenvolvimento**, pois permite determinar se é justificado continuar a investir nessa tecnologia ou se é preferível investir em tecnologias de substituição. Conhecer os limites de uma tecnologia é a melhor forma de saber quando se deve começar a investir em novas tecnologias;
- **fazer previsões fiáveis sobre o desenvolvimento das diversas tecnologias** e a evolução do seu impacto concorrencial numa dada actividade seriam muito úteis para orientar as escolhas das tecnologias das empresas.

Embora inicialmente mudar para novas tecnologias pareça ser menos eficiente do que manter as tecnologias actuais, a curto prazo as novas tecnologias permitirão à empresa uma maior vantagem competitiva [STE89].

2.4.6 Estratégias Tecnológicas

Uma vez que a mudança tecnológica influencia a estrutura da indústria e a vantagem competitiva das empresas, as estratégias tecnológicas tornaram-se uma questão essencial na sua estratégia competitiva.

No entanto, a estratégia tecnológica é apenas um elemento de toda a estratégia competitiva e deve ser reforçada pelas escolhas das outras actividades da cadeia de valor. Uma estratégia tecnológica destinada a conseguir a diferenciação na *performance* de produtos pode perder muito do seu impacto, por exemplo, se as vendas não forem capazes de explicar as vantagens do produto aos consumidores.

Segundo [POR85] uma estratégia tecnológica deve ter em conta três aspectos fundamentais:

- que tecnologias desenvolver;
- seguir uma estratégia de líder ou seguidor tecnológico nessas tecnologias;
- a importância do licenciamento de tecnologias.

As estratégias tecnológicas devem ser formuladas de modo a reforçar a estratégia global das empresas, sendo indispensável que tenham em consideração [POR85]:

- o valor dos diversos domínios de actividade da empresa;
- a sua posição concorrencial em cada um desses domínios;
- o grau de domínio das principais tecnologias indispensáveis à execução dessas actividades.

As escolhas nestas áreas, devem ser efectuadas de forma a que a estratégia tecnológica possa realçar melhor uma vantagem competitiva sustentável para a empresa.

Escolha das Tecnologias a Desenvolver

Uma questão essencial na formulação de uma estratégia tecnológica é o tipo de vantagem competitiva que a empresa pretende conseguir. As tecnologias que devem ser desenvolvidas são aquelas que mais contribuem para a estratégia genérica da empresa, tendo em conta a probabilidade de sucesso que esta poderá ter [POR85].

A estratégia tecnológica é um meio que as empresas podem utilizar para seguir cada uma das estratégias genéricas. Dependendo da estratégia genérica adoptada pela empresa, as estratégias tecnológicas podem ser diversas como se pode observar na tabela 2.3.

A escolha das tecnologias a desenvolver não deve ser limitada apenas às que podem criar maiores oportunidades. Pequenas melhorias em algumas tecnologias da cadeia de valor podem levar a um aumento do benefício da vantagem competitiva. Além disso, melhorias cumulativas em várias actividades podem ser mais sustentáveis do que uma imitação simples dos concorrentes.

	Mudança tecnológica em produtos	Mudança tecnológica em processos
Políticas Tecnológicas Ilustrativas		
Líder no custo	Desenvolvimento de produtos para reduzir custos por aproveitamento de materiais, tarefas simples, baixos requisitos logísticos, etc.	Melhoria da curva de aprendizagem para reduzir a utilização de material ou quantidade de trabalho. Desenvolver processos para realçar a economia de escala.
Diferenciação	Desenvolver produtos realçando as suas qualidades, características, distribuição ou custos de comutação.	Desenvolver processos para serem tolerantes, elevado controlo de qualidade com melhor escalonamento, com resposta mais rápida às ordens e outras dimensões que aumentem o valor de compra.
Focagem no custo	Desenvolver o <i>design</i> dos produtos que satisfaçam apenas as necessidades do mercado alvo.	Desenvolver processos para responder às necessidades do segmento de forma a baixar os custos.
Focagem na diferenciação	<i>Design</i> dos produtos que satisfaçam melhor as necessidades dos consumidores.	Desenvolver processos de forma a aumentar o valor perante o comprador.

Tabela 2.3 - Tecnologias de produto e processos e estratégias genéricas

Seguidor ou Líder Tecnológico

Para [POR85], a noção de líder tecnológico é clara: a empresa é a primeira a introduzir mudanças tecnológicas para suportar a sua estratégia genérica. A decisão entre ser líder ou seguidor tecnológico pode ser uma forma de alcançar o baixo custo ou a diferenciação (tabela 2.4).

	Líder tecnológico	Seguidor tecnológico
Vantagem no custo	<ul style="list-style-type: none"> - Líder no baixo custo de <i>design</i> de produtos; - Ser a primeira empresa a fazer baixar a curva de aprendizagem; - Criar alternativas de baixo custo para a realização das actividades criadoras de valor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo custo dos produtos ou actividades criadoras de valor por aprendizagem com os líderes; - Benefício nos custos de I&D por imitação.
Diferenciação	<ul style="list-style-type: none"> - Ser a primeira empresa a ter um produto inovador que aumenta o seu valor de compra; - Inovar em outras actividades para aumentar o valor criado para o cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar o produto ou sistema de distribuição para aproximá-lo das necessidades do cliente por aprendizagem com os líderes.

Tabela 2.4 - Seguidor ou líder tecnológico [POR85][CAR95]

Geralmente as empresas vêm o facto de serem líderes tecnológicos como um meio para alcançar a diferenciação, enquanto que as empresas que actuam como seguidoras tecnológicas tentam conseguir o baixo custo.

Se o líder tecnológico for o primeiro a adoptar novos processos de baixo custo então o líder pode tornar-se um produtor de baixo custo. Se o seguidor tecnológico aprender com os erros do líder e alterar a tecnologia dos produtos para melhor ir de encontro às necessidades dos compradores, o seguidor pode conseguir a diferenciação.

A escolha entre ser líder ou seguidor tecnológico é importante e deve considerar três factores [POR85]:

- **sustentabilidade do líder tecnológico.** Até que ponto a empresa consegue manter a liderança sobre os concorrentes nesta tecnologia. Devem considerar-se factores como: se a empresa inova mais rapidamente que as empresas rivais; fontes de mudança tecnológica interiores ou exteriores e taxas de difusão tecnológica.
- **vantagens de ser líder tecnológico.** É estrategicamente desejável se existirem vantagens competitivas: reputação, uma empresa que inova primeiro estabelece uma reputação de pioneiro ou líder; alteração de custos; acesso favorável a facilidades,

entradas e outros recursos; vantagem de diferenciação; definição de *standards*; benefício de possíveis barreiras contra imitação.

- **desvantagens de ser líder tecnológico.** Estas desvantagens devem-se principalmente a dois aspectos: custos associados à liderança e riscos associados às mudanças. Relativamente aos custos associados à liderança pode salientar-se: desenvolvimento de infraestruturas em áreas como serviços e treino; investimento no desenvolvimento de produtos; elevados custos de *inputs* devido às necessidades em pequena escala; “educação” dos compradores; regulamentação e homologação. Embora os custos e os riscos do líder tecnológico sejam inevitáveis eles podem ser partilhados com outros concorrentes. Os custos e riscos são diversos e passam por: procura incerta; alterações nas necessidades dos clientes; investimentos feitos em tecnologias específicas que não são facilmente modificáveis para gerações mais tardias; descontinuidades tecnológicas, favorecendo as empresas seguidoras que não sofrem os custos elevados dos líderes tecnológicos; baixos custos de imitação, os concorrentes podem estar aptos a imitar a inovação tecnológica a preços mais baixos; licenciamento da tecnologia.

A Importância do Licenciamento de Tecnologias

Quando as empresas apresentam uma posição tecnológica fraca ou dominam um número reduzido de tecnologias, elas têm de se preocupar com o modo de conseguirem o acesso a novas tecnologias. As decisões sobre o licenciamento assumem aqui um papel importante. As empresas têm que decidir quando devem recorrer ao licenciamento de tecnologias e escolher o tipo de licenciamento mais apropriado.

2.4.7 Vias de Acesso a Novas Tecnologias

As vias de acesso ao domínio de uma nova tecnologia são múltiplas [BAR93]:

- **criação interna de competências** exige prazos e investimentos muito importantes. Garante maior independência à empresa. É uma solução arriscada mas se se tratar de tecnologias cujo impacto concorrencial se revela importante, a empresa pode conseguir a vantagem competitiva ao mesmo tempo mais forte e mais duradoura;
- **acordos de cooperação** associam os esforços de várias empresas para desenvolver novas tecnologias. Permite repartir os custos e diminuir os riscos. As empresas devem

estar perfeitamente de acordo quanto aos meios a investir e aos eixos de investigação e desenvolvimento;

- **compra da empresa** que domina a tecnologia pretendida. Só é possível na eventualidade de uma tal empresa existir e estar à venda. Exige elevados investimentos;
- **contratos de investigação externa**. A empresa contrata com um organismo exterior (laboratório, sociedade, universidade, etc.) a realização de um desenvolvimento tecnológico particular;
- **compra de licenças**, mediante condições muito estritas de utilização, dá acesso a tecnologias desenvolvidas por outros, muitas vezes concorrentes do mesmo domínio de actividade, mas presentes noutras zonas geográficas.

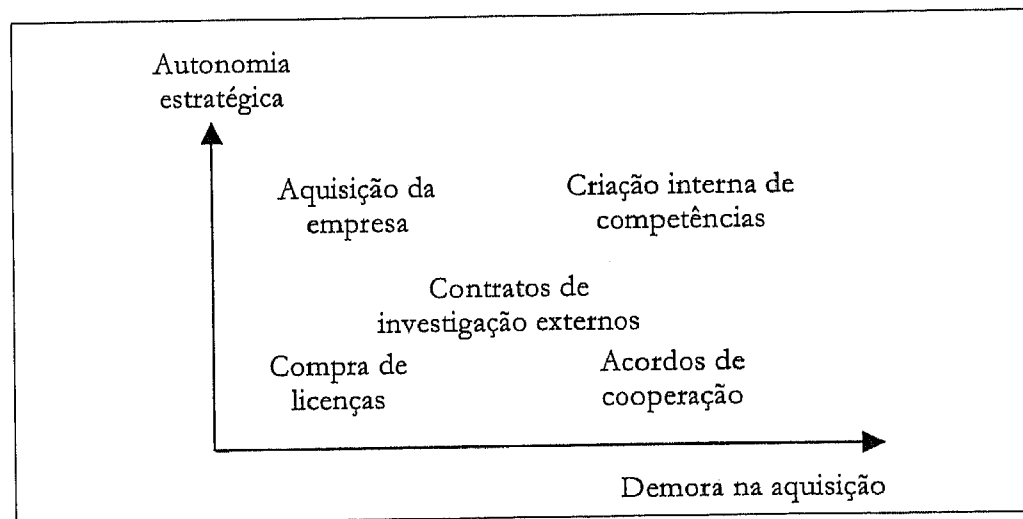


Figura 2.7 – As vias de acesso a novas tecnologias

Pode igualmente referir-se o recurso a compras de produtos acabados ou à junção de componentes. Os produtos são em seguida vendidos com a marca da empresa, solução que permite manter provisoriamente a posição adquirida pela empresa num dado mercado.

Exploração do Património Tecnológico

A exploração pela empresa das suas tecnologias pode assumir duas formas principais:

- a aplicação interna dessas tecnologias na concepção, desenvolvimento, fabrico ou venda dos produtos;

- a transferência para outras empresas do domínio das tecnologias em causa, incumbindo-se elas de as aplicar no quadro das próprias actividades.

Estas duas opções não se excluem mutuamente, as empresas podem apresentar um comportamento intermédio explorando directamente certas tecnologias e cedendo outras.

2.4.8 A Importância do Uso de Patentes

Actualmente o uso de patentes não é apenas utilizado com o fim de proteger determinadas invenções (produtos ou processos) mas também por uma variedade de razões estratégicas como por exemplo, proteger uma parte de um sector de negócios ou o domínio de determinada tecnologia. De facto, quando se recorre à protecção de patente pode não ser para proteger uma invenção mas sim reservar uma área onde uma empresa possui os seus pontos fortes e obter assim uma vantagem competitiva [OCD97].

A patente pode também ser usada para atrasar a entrada de novos concorrentes no mercado, pois uma vez garantida a patente, os possíveis concorrentes deverão ter mais cuidado ao fazer os produtos (ou utilizar processos) pois podem infringir a patente.

Uma estratégia comum no uso de patentes é o bloqueamento de certas áreas técnicas. Uma patente típica fará a cobertura precisa de uma área onde existe um domínio de determinada tecnologia. Neste cenário, o uso da patente pode ser um privilégio de duração limitada, pois uma vez expirado o seu prazo de vida a empresa terá que aceitar a competição de outros concorrentes que utilizem, ou que se baseiem, nessa mesma invenção [OCD97].

O que foi dito anteriormente deve ser particularmente escutado pelas PMEs. Mais de dois terços dos litígios sobre patentes envolvem PMEs. Isto realça a importância da protecção de patentes e de uma forma eficiente de fazer cumprir os instrumentos legais por parte das PMEs, para defender as suas inovações contra o incumprimento quer a nível nacional quer a nível internacional [OCD97].

Quando PMEs se envolvem em acções judiciais contra empresas de grande dimensão, normalmente chegam a um acordo logo depois do início do processo pois rapidamente as PMEs esgotam os seus recursos.

2.4.9 Transferência de Tecnologia

A empresa que realiza a inovação tecnológica que lhe permite obter uma vantagem sobre os seus concorrentes tenta reservar para si esse monopólio o maior tempo possível. No entanto, a empresa na origem de uma inovação pode não se encontrar na melhor posição para a utilizar e tirar dela o melhor proveito e pode ter interesse em vendê-la ou partilhar a sua utilização.

[LAR97] refere que a transferência de tecnologia não deve ser limitada à compra de tecnologias materializadas em bens e equipamentos nem na aquisição ou licença de patentes pois a transferência de tecnologia que potencia a obtenção de capacidade tecnológica é a transferência da componente imaterial o que implica esforço de aprendizagem e assimilação por parte da empresa receptora.

2.4.10 Modelos de Apoio às Estratégias Tecnológicas

A ADL [LOP93] propôs uma análise mais completa da articulação entre estratégia e tecnologia e leva em conta simultaneamente a maturidade da actividade, a posição concorrencial e a posição tecnológica da empresa, deduzindo daí as estratégias tecnológicas mais apropriadas a cada situação. As figuras 2.8 e 2.9 sintetizam essas observações.

		POSIÇÃO TECNOLÓGICA		
		Forte	Favorável	Defensável
POSIÇÃO CONCORRENCIAL	Forte	inovadora	inovadora	segmento
	Favorável	inovadora		aquisição
	Defensável	Nicho	Joint venture	racionalização

Figura 2.8 - Indústria em arranque/em começo de crescimento

A liderança tecnológica implica recursos e competências próprias. Assim as empresas que apresentam limitações do ponto de vista tecnológico assumem geralmente uma posição de seguidoras. As empresas tecnologicamente mais fortes mas comercialmente menos fortes

podem criar nichos. Por outro lado as empresas que não têm uma posição forte quer tecnológica quer comercial podem procurar sinergias e dimensão. A racionalização implica reequacionar custos e competências ou sair do segmento vendendo activos [LOP93].

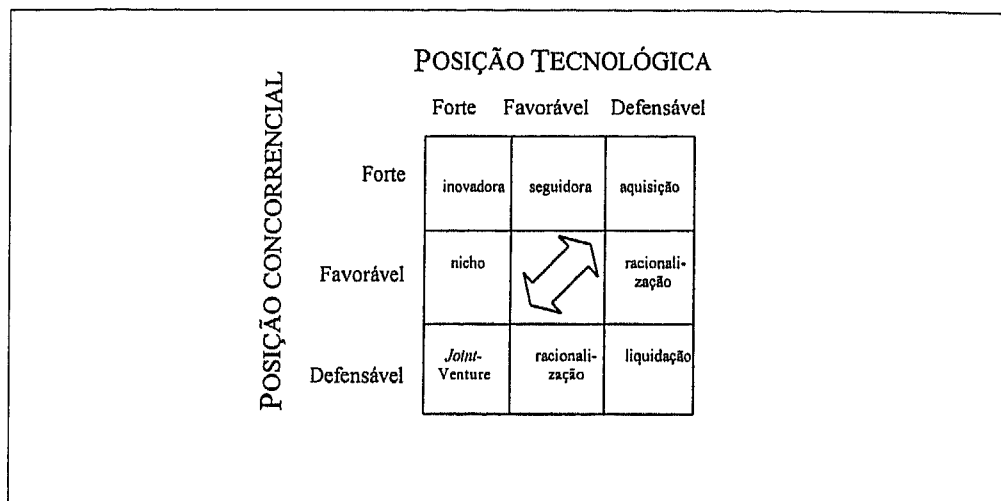


Figura 2.9 - Indústria em maturidade/Declínio

Esta abordagem deixa porém subsistir uma certa ambiguidade, já que a posição concorrencial da empresa não é independente da sua posição tecnológica. Por isso, *P. Dussage e B. Ramanantsoa* propuseram-se elaborar um quadro de análise fundamentada na consideração de três variáveis mais nitidamente diferenciadas:

- **potencial de desenvolvimento da actividade**, uma variável muito clássica dos modelos de análise estratégica;
- **presença comercial da empresa no mercado**, medida a partir da sua penetração, rede de distribuição, notoriedade e imagem; esta segunda variável traduz o poder de controlo da empresa sobre o consumidor;
- **e a sua posição tecnológica**, medida pelo grau de domínio das tecnologias chamadas a terem um impacto concorrencial maior - as tecnologias-chave de amanhã, segundo a tipologia de ADL; esta última variável revela até que ponto a empresa se pode apoiar na tecnologia para garantir uma forte posição concorrencial.

Pode-se analisar as actividades da empresa e daí deduzir as afectações de recursos necessárias ao desenvolvimento das actividades, por um lado, e das tecnologias, por outro.

Adoptando uma avaliação binária (fraca ou elevada) para cada variável, obtêm-se uma classificação da empresa em oito categorias, resultantes das combinações, três a três, das marcações possíveis.

A consideração da variável tecnológica na análise estratégica permite interpretar melhor a realidade das situações encontradas e propor opções estratégicas mais diversificadas.

2.4.11 Estratégias pela Tecnologia e Estratégias pelo Mercado

Para algumas empresas que têm uma posição tecnológica forte, a tecnologia é o eixo principal ao longo do qual se desenvolve a respectiva estratégia. O domínio de uma determinada tecnologia ou de um conjunto de tecnologias constitui a sua principal competência distintiva. A dominância da tecnologia pode verificar-se por ocasião de movimentos estratégicos como uma diversificação, que estas empresas levam preferencialmente a efeito explorando as suas competências tecnológicas em novos mercados e novas actividades [BAR93]. Estas empresas criam um potencial tecnológico e industrial próprio, sólido e coerente, que valorizam através de produtos muito variados, em mercados diversos.

As estratégias pela tecnologia das empresas japonesas foram representadas sob a forma de uma árvore, um *Bonzai*, cujas raízes seriam as tecnologias genéricas, o tronco o potencial tecnológico próprio desenvolvido pela firma, os ramos os sectores de aplicação e os frutos os pares produtos-mercados [BAR93][LOP93].

Ao contrário destas, existem outras que se desenvolvem seguindo uma lógica comercial. Nestes casos, o eixo privilegiado de desenvolvimento é o cliente e a tecnologia não passa de um meio para o satisfazer. A empresa passa facilmente de uma tecnologia para outra e adquire, na medida das suas necessidades, as competências tecnológicas que lhe fazem falta para servir novos clientes alargando a respectiva gama de produtos.

A tecnologia é frequentemente um dos factores decisivos de sucesso para a empresa. Deve ser levada em conta de modo explícito e integrada na análise estratégica.

2.5 Formulação de Estratégias Tecnológicas

São apresentados a seguir um conjunto de passos para formulação de uma estratégia tecnológica de forma a tornar a tecnologia numa “arma” competitiva em vez de curiosidade científica [POR85]:

- a) Identificar todas as tecnologias distintas e subtecnologias na cadeia de valor. A cadeia de valor está muitas vezes ligada à dos fornecedores e clientes. Esta identificação tem de incluir a relação da empresa com eles [CAR95].
- b) Identificar tecnologias potencialmente relevantes em outras indústrias ou em desenvolvimento científico. Por vezes as tecnologias vêm de fora da indústria. Cada actividade de valor deve ser examinada para verificar se existem tecnologias exteriores que podem ser aplicadas.
- c) Determinar o curso provável da mudança das tecnologias chave. As empresas devem ter uma ideia sobre a direcção que tomam as mudanças tecnológicas em cada actividade de valor.
- d) Determinar quais as tecnologias e potenciais mudanças tecnológicas que têm um impacto mais significativo na vantagem competitiva e estrutura da indústria. Nem todas as tecnologias têm o mesmo significado. As mudanças tecnológicas mais significativas são aquelas que passam nos quatro testes seguintes:
 - criam uma vantagem competitiva sustentável;
 - alteram custos ou indicadores de unicidade a favor da empresa;
 - levam às vantagens do líder tecnológico;
 - melhoram a estrutura da indústria.
- e) Isolar as tecnologias e perceber como elas afectam o custo, a diferenciação ou a estrutura da indústria:
 - capacidade da empresa nas tecnologias importantes e os custos em fazer melhorias;
 - seleccionar a estratégia tecnológica tendo em conta todas as tecnologias importantes e a estratégia competitiva das empresas. A empresa deve assentar a sua estratégia nas tecnologias mais importantes para a vantagem competitiva.
- f) Escolher as estratégias tecnológicas que mais reforçam a estratégia global da empresa. Esta deve privilegiar as tecnologias que influenciam a seu favor os factores de evolução

dos custos e a diferenciação ou que proporcionam vantagens particulares para o líder tecnológico [CAR95].

- g) Devem fortalecer a posição tecnológica global da empresa:
- identificar as tecnologias centrais para o colectivo com impacto em várias unidades;
 - usar aquisições ou *joint-ventures* para introduzir novas tecnologias ou fortalecer as capacidades existentes;
 - orientar a pesquisa no sentido de criar uma massa crítica de conhecimento e pessoas;
 - assegurar que as tecnologias migram entre as unidades de negócio.

CAPÍTULO 3

INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS

Apresentam-se as Infraestruturas Tecnológicas como agentes de promoção das auditorias tecnológicas e do *benchmarking*. Salienta-se o papel das auditorias tecnológicas na compreensão das necessidades do mercado por parte das Infraestruturas Tecnológicas e a sua contribuição na definição das estratégias tecnológicas das empresas. Finalmente, faz-se um breve diagnóstico à situação actual do SCTN.

3.1 Origem das Infraestruturas Tecnológicas

As Infraestruturas Tecnológicas foram originalmente criadas nos países tecnologicamente mais avançados com base na procura das empresas locais (ênfase na procura). Inicialmente, eram geridas pela indústria mas passaram a ser apoiadas pela política pública e pelo financiamento governamental.

Mais tarde, nos países menos avançados tecnologicamente, a criação das Infraestruturas Tecnológicas deu-se durante os anos 80 e deveu-se ao próprio Estado, com o objectivo de servir a indústria local (ênfase na oferta).

Em Portugal as Infraestruturas Tecnológicas surgem no início da década de 80, com vista a responder às necessidades das empresas. Portugal aposta na promoção de relações universidade/centros de investigação/indústria e na investigação estratégica nas universidades. Adopta-se um modelo com maior interdependência e articulação entre política científica e política industrial. A ciência é vista como fonte de oportunidades.

3.2 O Papel das Infraestruturas Tecnológicas

Apesar dos esforços realizados nos últimos anos, em Portugal, existe um aproveitamento reduzido da capacidade científica e tecnológica para a criação de riqueza. Esta situação reflecte-se na configuração da estrutura produtiva, no seu nível tecnológico e nas dificuldades da introdução da inovação na indústria[INE90].

Com a adesão à Comunidade Europeia (CE) e com a negociação de programas estruturais, nomeadamente o Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (PEDIP), Portugal procurou aproximar o meio da investigação científica e tecnológica ao meio empresarial. Foi neste contexto que foram criadas um conjunto de Infraestruturas Tecnológicas que surgiram com a finalidade de dinamizar, potenciar e servir de interface entre estes dois meios. Nesta fase, foram dinamizados e realizados os primeiros passos de um número significativo de Infraestruturas Tecnológicas que visaram criar um ambiente favorável à inovação tecnológica no processo de modernização das empresas e reforço da sua competitividade.

Para que ocorra uma modernização contínua nas empresas é indispensável que a criação e desenvolvimento das Infraestruturas Tecnológicas envolva também os empresários e as suas estruturas associativas, em profunda colaboração institucional com equipas de investigadores e especialistas, com formação de raiz para as necessidades do sistema industrial.

Em Portugal as empresas de bens e equipamento representam uma percentagem bastante inferior à dos países mais desenvolvidos. A modificação desta situação passa pelo aumento da capacidade tecnológica das empresas e dos empresários e empreendedores e consequentemente da sua capacidade competitiva, através dos seguintes processos[INE90]:

- incorporação de tecnologias e produtos gerados em centros de investigação e empresas instaladas em território nacional;
- aquisição e adaptação de tecnologias adequadas às empresas ou disponíveis em mercados internacionais, nomeadamente através da formação de técnicos qualificados nas empresas;
- investimento directo estrangeiro no país, criando novas empresas ou expandindo e modernizando as existentes.

É necessário fortalecer as Infraestruturas do sistema tecnológico, envolvendo os empresários e as estruturas associativas, aumentando a colaboração entre instituições, com equipas de investigadores e de especialistas que geram resultados capazes de responder às necessidades das empresas perante o desafio europeu. Estas Infraestruturas deverão situar-se no espaço de ligação, criativo e inovador, situado entre as instituições do "saber" e as unidades económicas de decisão, para obter respostas que contribuam para a competitividade empresarial. Estas deverão também contribuir para processos eficazes de transferência e endogeneização tecnológica, nomeadamente pela atracção de segmentos tecnologicamente avançados do investimento estrangeiro. Esta contribuição adquire maior importância a nível do apoio à modernização das PMEs, tendo em conta a progressiva importância deste segmento num tecido empresarial moderno [INE90].

As Infraestruturas Tecnológicas devem assim estimular a ligação universidades/centros de investigação/empresas. Devem ter em conta a necessidade de apostar numa boa ligação entre o que se passa ao nível da investigação e o desenvolvimento experimental, no seio das universidades e centros de investigação, e o que se passa no domínio da inovação, o que será determinante para o amadurecimento de conhecimentos em certos domínios

estratégicos (novos materiais, informatização, telecomunicações, automação industrial, novos processos, etc.).

3.3 As Infraestruturas Tecnológicas como Agentes de Promoção das Auditorias Tecnológicas e do *Benchmarking*.

Embora a competitividade das empresas esteja directamente relacionada com as suas práticas de gestão e a sua atitude face à inovação, ela também se relaciona com a eficiência e com os pontos fortes da estrutura produtiva das economias, com as Infraestruturas e outros factores relacionados com o meio onde a empresa se insere. É neste contexto que as Infraestruturas Tecnológicas e as políticas de inovação nacionais desempenham um papel importante no sucesso competitivo das empresas.

As Infraestruturas Tecnológicas devem envolver-se em actividades que visem tornar mais eficazes as estratégias de internacionalização de PME's e favorecer o reforço das estratégias inovadoras. Estas devem avaliar e comparar os estados de desempenho de empresas tendo por referencial medidas comparativas e métodos capazes de melhorar os níveis de desempenho global.

As auditorias tecnológicas e o *benchmarking* representam ferramentas muito importantes e podem facilitar algumas das tarefas das Infraestruturas Tecnológicas, nomeadamente: o acompanhamento das empresas relativamente às necessidades e oportunidades tecnológicas, o diagnóstico da situação das empresas permitindo identificar oportunidades de intervenção junto destas e proporcionar um melhor entendimento da realidade industrial.

3.4 O Papel do Estado

O Estado representa uma parte muito importante no Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) pois financia e executa uma parcela significativa da I&D, dirige e orienta o esforço de inovação nacional e é responsável pela implementação de redes locais, regionais e nacionais de inovação.

Em [POR90] refere-se o papel do governo como fomentador e amplificador das cinco forças do seu modelo. O papel do governo é catalisar e desafiar, é encorajar as empresas a atingir as suas aspirações e deslocar para níveis mais elevados a sua performance

competitiva. As políticas dos governos devem proporcionar um ambiente que permita às empresas obter uma vantagem competitiva. Os governos devem encorajar a mudança, fomentar a rivalidade nacional e estimular a inovação tecnológica, em particular nas PMEs.

Para atingir os objectivos propostos, o Estado pode recorrer a instrumentos de intervenção, tais como [OCD95]:

- incentivos fiscais;
- financiamento de instituições de investigação pública;
- subsídios;
- legislação e regulamentação;
- promoção de um “clima económico” favorável.

Segundo [OCD95], os objectivos básicos dos programas de apoio à inovação tecnológica podem ser divididos da seguinte forma:

- apoio à I&D em geral;
- apoio a tecnologias específicas;
- apoio a tecnologias genéricas de interesse público;
- comercialização da I&D apoiada pelo governo;
- difusão da I&D apoiada pelo governo, nomeadamente para as PMEs.

A promoção de redes de inovação deve constituir um dos objectivos de intervenção governamental no mercado da inovação nomeadamente o fomento de relações entre as Infraestruturas Tecnológicas e as empresas [POR90]. A cooperação entre participantes de diferentes áreas de especialização tornou-se numa forma de reduzir incertezas e partilhar custos e conhecimentos. As redes de cooperação trazem vários benefícios nomeadamente partilha de custos e riscos, maior flexibilidade e maior eficiência e rapidez [OCD00]. A facilidade para criar, distribuir e explorar conhecimento tornou-se numa fonte de vantagens competitivas. Algumas das principais características desta transformação são o impacto

crescente das tecnologias de informação e comunicação na economia e sociedade, a rápida aplicação de avanços científicos recentes em novos produtos e processos e um elevado índice de inovação. Estas alterações levam a que a ciência, tecnologia e inovação sejam agora chaves para aumentar a performance económica. Segundo [OCD00], se os governos pretenderem obter benefícios desta transformação eles têm de colocar em prática as políticas correctas. Para tal, muitos Estados apoiaram a constituição de instituições intermediárias de interface universidade-indústria como forma de estimular a transferência e difusão de tecnologia no seio do SCTN.

3.5 As Tipologias de Infraestruturas Tecnológicas

As alterações dos mercados induziram a criação e o aparecimento de diferentes tipologias de Infraestruturas que correspondessem às novas exigências e necessidades das empresas.

3.5.1 Centros Tecnológicos

Os Centros Tecnológicos são Infraestruturas Tecnológicas ligadas a sectores específicos da indústria. Devem fornecer apoio técnico e tecnológico às empresas do sector designadamente na introdução e no aperfeiçoamento de tecnologias já testadas, na certificação de controle de qualidade em matérias primas e produtos, na formação especializada de quadros técnicos e empresariais e na dinamização da informação pertinente à respectiva área industrial.

Têm como objectivo primordial a criação das condições essenciais à melhoria da competitividade das empresas dos respectivos sectores industriais [INE90].

O CTIMM – Centro Tecnológico da Indústria de Madeira e Mobiliário e o CITEVE – Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal são exemplos de Centros Tecnológicos.

3.5.2 Institutos de Novas Tecnologias

Os Institutos de Novas Tecnologias têm como missão fundamental acelerar a transferência para o meio industrial de conhecimentos científicos e tecnológicos actualizados e dos resultados de investigação desenvolvidos pelos seus associados ou por eles criativamente

adaptados às realidades nacionais [INE90]. A rápida evolução tecnológica obriga as empresas a um esforço de actualização constante, sem o qual correm o risco de uma rápida obsolescência dos seus processos e produtos. As empresas necessitam de se manter informadas sobre as possibilidades que os avanços tecnológicos proporcionam na solução dos seus problemas quer nas áreas do projecto e desenvolvimento, da introdução de novas matérias primas, da substituição de materiais e do fabrico de novos produtos quer no domínio da gestão, com recursos a novas técnicas. Estes são os domínios prioritários dos Institutos.

Os Institutos de Novas Tecnologias devem promover a inovação nas empresas e devem desenvolver-se de modo a maximizar o aproveitamento de sinergias locais. Estes são instrumentos decisivos para a modernização das indústrias tradicionais e também para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Podem ainda constituir uma ponte entre a universidade e a produção, entre a ciência e a indústria, entre o ensino e a actividade profissional.

Como exemplo de Instituto de Novas Tecnologias temos o INTEMI – Instituto de Novas Tecnologias para a Modernização Industrial.

3.5.3 Centros de Excelência

Os Centros de Excelência são centros de investigação avançada em áreas com interesse para a indústria, vocacionados para a excelência de conhecimentos em novas tecnologias e que visam aumentar as competências específicas em áreas restritas de grande prospectividade estratégica [INE90].

Os Centros de Excelência devem contribuir para:

- aprofundamento de conhecimentos científicos e tecnológicos em domínios associados, com efeitos a médio e longo prazo na estrutura industrial;
- diferenciação de conhecimentos que conduzem à produção de sistemas de novos produtos industriais;
- prestação de serviços de alta especialização, designadamente dando resposta a problemas de difícil solução ou concretizando "saltos qualitativos" em tecnologias de produção.

O INESC – Instituto de Engenharia e Sistemas de Computadores e o LNETI – Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial são exemplos deste tipo de Infraestrutura.

3.5.4 Centros de Transferência

Os Centros de Transferência são estruturas vocacionadas para a difusão e transferência de tecnologias. Devem operar em estreita colaboração com instituições de investigação e Institutos de Novas Tecnologias para que seja dinamizada a interacção investigação/indústria e se acelere a transferência tecnológica das universidades e centros de investigação para as empresas industriais.

Uma das preocupações fundamentais destes centros deve ser a supervisão da formação de técnicos qualificados necessários a uma correcta endogeneização empresarial das tecnologias, especialmente nas áreas técnicas da produção e da gestão da produção [INE90].

Dois exemplos de Centros de Transferência são: o ITEC – Instituto Tecnológico para a Europa Comunitária e a Agência de Inovação – Inovação Empresarial e Transferência de Tecnologia;

3.5.5 Centros de Incubação

Estes centros facilitam meios logísticos gerais e auxiliam os estudos de oportunidades tecnológica e de mercado, para além de aferirem acções de consultas financeiras e de comercialização. É o que se chama a fase incubadora de novas empresas.

Estes centros servem ainda para apoiar processos de reestruturação industrial e para aumentar de forma eficaz as potencialidades regionais [INE90].

Um exemplo de um Centro de Incubação é o caso do CEISET – Centro de Empresas e Inovação de Setúbal.

3.5.6 Unidades de Demonstração

O acesso das empresas a conhecimentos tecnológicos na sua área de actividade é cada vez mais uma condição essencial para o permanente esforço da competitividade empresarial. O processo de demonstração facilita significativamente este processo, pois pode provar a credibilidade técnica e económica dos equipamentos, métodos e técnicas de produção.

As unidades de demonstração (UDs) oferecem um excelente meio de difusão descentralizada, permitindo um protagonismo equilibrado em termos humanos e materiais [INE90].

Conscientes da sua utilidade e com o fim de acelerar o processo de transferência de tecnologia para a indústria, várias instituições desenvolveram UD's. O LNETI desenvolveu, entre outras, a UDFIC - Unidade de Demonstração de Fabrico Integrado por Computador; o IDITE-Minho desenvolveu por exemplo uma unidade de demonstração na área das tecnologias limpas.

3.5.7 Pólos Tecnológicos

Também denominados de Parques Científicos, Tecnopólos, Parques ou Pólos de Ciência e Tecnologia, etc. Visam sobretudo dinamizar a função empresarial, o reforço da competitividade pela inovação das empresas e a extensão das capacidades científicas e tecnológicas associadas a vertentes culturais existentes para domínios bem definidos de actividade económica. São uma forma de criar espaços de cooperação universidade/centros de investigação/indústria. Visam também a valorização de recursos humanos qualificados, através da sua actualização permanente e do reforço das respectivas competências, ao mesmo tempo que são espaços de cooperação entre equipas inter-institucionais de alto mérito e de pequena dimensão [INE90].

A TAGUSPARK – Sociedade de Promoção e Desenvolvimento do Parque de Ciência e Tecnologia da Área de Lisboa, SA e a ATC – Associação Tecnopólo de Coimbra são exemplos deste tipo de Infraestruturas.

3.6 Caracterização das Infraestruturas Tecnológicas

[VEL96], apresenta um modelo de caracterização das Infraestruturas Tecnológicas baseado em três vectores:

- orientação para o mercado que caracteriza o objectivo de intervenção ao nível do processo de inovação que assume dois estados: a geração de inovação e a difusão de inovações;
- âmbito de actuação podendo actuar em dois níveis: regional e nacional;
- competências tecnológicas que representa o tipo de atitude perante a tecnologia que a Infraestrutura Tecnológica tem, pode ser com competência tecnológica e sem competência tecnológica.

O resultado está ilustrado na figura 3.1: um cubo com oito posições características das tipologias de Infraestruturas Tecnológicas conforme os objectivos da política de inovação. Neste modelo o posicionamento das Infraestruturas Tecnológicas é feito tendo em conta a missão específica de cada uma. Os Centros têm uma forte tendência regional e actuam essencialmente ao nível da difusão da inovação e, especificamente, em actividades de assistência técnica. O seu posicionamento está representado na figura 3.1.

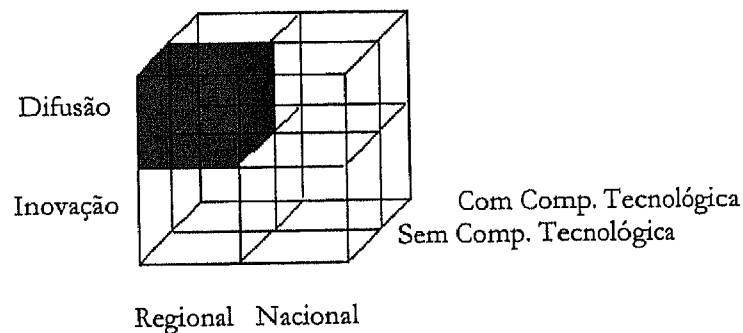


Figura 3.1 - Posicionamento dos Pólos Tecnológicos no modelo de caracterização das Infraestruturas Tecnológicas.

Ainda segundo [VEL96], e o modelo apresentado, existe um quadrante que não é ocupado. Este corresponde a uma intervenção tecnológica regional orientada para a inovação, que embora em algumas regiões tenha sido parcialmente coberta pelos Institutos de Novas Tecnologias e pelos Laboratórios do Estado, pode acentuar as disfunções regionais ao nível da capacidade tecnológica.

3.7 As Infraestruturas Tecnológicas e as Relações Universidade/Indústria

A participação das empresas em projectos de investigação com as universidades é encarada com alguma reserva. Tal participação raramente é vista pelas empresas como fonte imediata

de tecnologia ou como mecanismo de solução de problemas tecnológicos presentes. Ela é mais utilizada como meio de melhorarem a sua imagem e credibilidade e/ou como instrumentos de abertura de “janelas de oportunidades” sobre desenvolvimentos tecnológicos futuros [SIM97].

[SIM97], num estudo realizado em várias empresas portuguesas identifica três tipos de problemas de relacionamento entre as PMEs e as universidades: diferenças de linguagem; diferentes conceitos de tempo; e ausência de confiança.

A tabela 3.1 mostra de forma simplificada algumas das diferenças existentes entre estes dois meios.

Diferenças de linguagem:

Empresas	Universidades
Produtos vendáveis no mercado;	Implicações académicas;
procura soluções;	procura “problemas”;
custos/benefícios;	melhor solução;
confidencialidade;	divulgação;
linguagem experimental.	linguagem formalizada.

O conceito de tempo constitui mais uma divergência entre os dois meios.

Empresa	Universidade
Curto;	Longo;
custo/oportunidade, solução viável num prazo de tempo limitado.	amadurecimento testar novas soluções.

Tabela 3.1 – Diferenças de linguagem indústria/universidade

O terceiro problema identificado é a ausência de confiança e é derivado, em parte, das diferenças apresentadas anteriormente.

Para melhorar o processo de transferência de tecnologia da investigação universitária para as empresas é necessário estabelecer “ligações válidas” entre os dois meios. As Infraestruturas Tecnológicas como interface universidade/indústria podem, neste sentido, desempenhar um papel muito importante.

3.8 A Relação Infraestruturas Tecnológicas/Empresas

Cada vez mais a inovação, na perspectiva da criação de sinergias entre as competências de recursos humanos, tecnológicos e de gestão, é reconhecida como um factor determinante na melhoria da competitividade das empresas, sobretudo das PME's.

É importante promover a inovação tecnológica nas PME's estimulando a procura por parte das empresas de serviços qualificados das Infraestruturas Tecnológicas, nomeadamente dos Centros Tecnológicos, fomentando o envolvimento dos mesmos em actividades que visem tornar mais eficazes as estratégias de internacionalização de PME's e favorecer o reforço das estratégias inovadoras. Esta promoção pode-se desenvolver através da avaliação e comparação de estados de desempenho de empresas dos sectores abrangidos pelos Centros Tecnológicos tendo por referencial medidas comparativas e métodos que promovam níveis superiores de desempenho global.

3.9 A Relação Infraestruturas Tecnológicas/Auditorias Tecnológicas

Na avaliação e comparação de estados de desempenho das empresas referido em 3.7 as auditorias tecnológicas podem desempenhar um papel importante. As Infraestruturas Tecnológicas podem utilizar as auditorias tecnológicas com diversas finalidades nomeadamente: o acompanhamento das empresas relativamente às necessidades e oportunidades tecnológicas, o diagnóstico da situação das empresas permitindo identificar oportunidades de intervenção junto destas e proporcionar um melhor entendimento da realidade industrial [VEL96].

O dimensionamento correcto da auditoria tecnológica pode servir de apoio ao diagnóstico da situação actual das empresas e posterior intervenção por parte das Infraestruturas Tecnológicas. A realização do *benchmarking* da informação recolhida permitirá estabelecer comparações entre várias empresas possibilitando a identificação de mercados e áreas prioritárias para intervenção.

3.10 O Sistema Científico e Tecnológico Nacional

A capacidade de criar difundir e usar conhecimento e informação é cada vez mais o principal factor para o crescimento económico e melhoria da qualidade de vida. O Sistema Científico e Tecnológico (SCT) desempenha um papel fundamental no estímulo à criatividade, ao uso do conhecimento, à inovação, à modernização, à actualização contínua, ao desenvolvimento de atitudes empreendedoras, à internacionalização, à adopção de procedimentos sistemáticos de avaliação e ao reforço da cultura científica e tecnológica [MCT00].

Numa economia baseada no conhecimento o SCT deve constituir-se como uma rede distribuída baseada em instituições científicas fortes com ligações operantes com o ensino superior e às empresas.

Relativamente à média dos países da UE, Portugal apresenta um atraso científico significativo. A sua recuperação passa pela qualificação dos recursos humanos para actividades de I&D, pela promoção da produção científica internacionalmente competitiva, pela criação de uma rede moderna de instituições de I&D, pela mobilização da capacidade de cooperação entre empresas e instituições de I&D e pela valorização dos resultados de investigação científica e promoção de uma cultura científica e tecnológica.

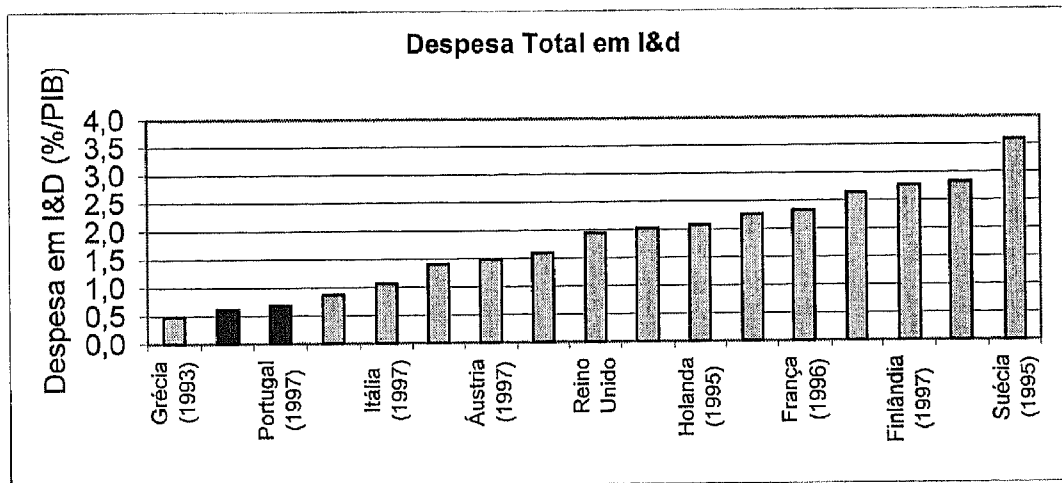
A criação de uma rede de instituições de I&D, complementares, devidamente articuladas entre si e com o tecido industrial e embebidas nas redes europeias de C&T assumem um particular importância. O desenvolvimento e manutenção desta rede de instituições, de forma coerente e equilibrada, dependerá da existência de um sistema de avaliação destas instituições.

A criação de um ambiente favorável à inovação é a chave para a modernização da sociedade e da economia. Pelo seu carácter criativo, aberto e indutor, o SCT está no centro dos processos de inovação visando saber e o saber fazer.

Para identificar necessidades de inovação e melhorar a articulação entre a oferta e a procura de tecnologia, poderão ser apoiadas iniciativas de identificação de oportunidades de transferência de tecnologia e projectos de I&D com participação empresarial em âmbito regional.

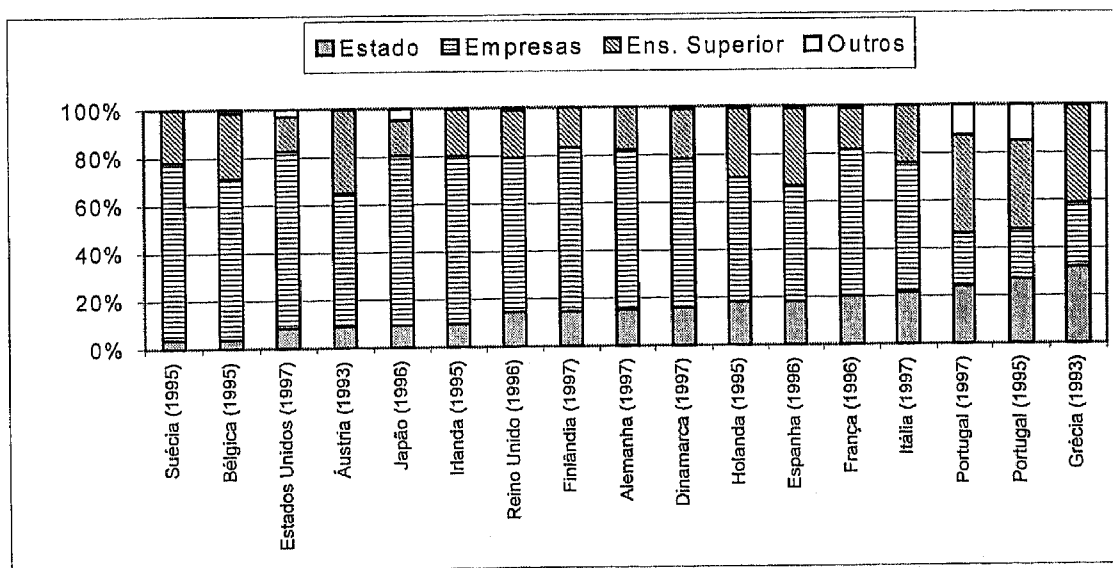
3.11 O Estado Actual das Infraestruturas Tecnológicas

Uma das características negativas do SCTN é, juntamente com os baixos valores das despesas de I&D (ver figura 3.2), o reduzido peso específico destas actividades no seio das empresas comparativamente aos outros sectores. Apenas 20% da despesa em I&D é financiada pelas empresas, situação exactamente contrária à maioria dos países mais desenvolvidos em que a maior parte do financiamento vem do meio empresarial (figura 3.3) [OCT98].



Fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, 1997 – OCT.

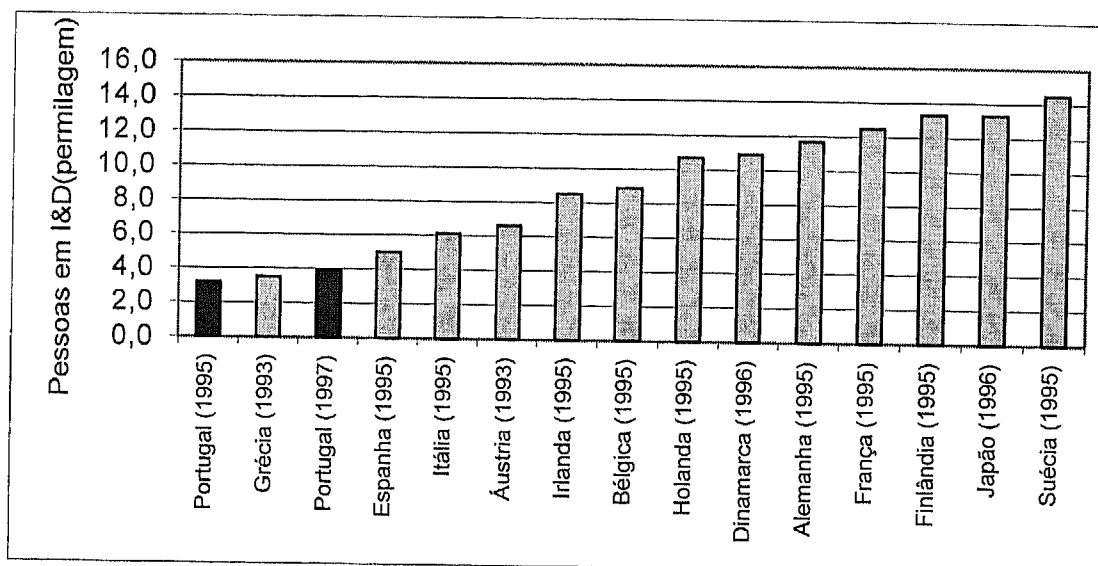
Figura 3.2 – Comparação internacional da despesa total em I&D.



Fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, 1997 – OCT.

Figura 3.3 – Comparação internacional do peso relativo da despesa total em I&D segundo o sector de execução.

Em relação à distribuição regional dos recursos humanos (RH) e financeiros afectos às actividades de I&D verifica-se que 57% dos referidos recursos se concentram na região de Lisboa e Vale do Tejo [MCT98]. De igual modo, comparando a quantidade de pessoas afectas a actividades de I&D em Portugal e nos diversos países na UE, e outros, vemos que, mais uma vez Portugal, ainda tem muito a evoluir (figura 3.4).



Fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, 1997 – OCT.

Figura 3.4 – Comparação internacional do pessoal em I&D (ETI) da população activa.

Em Portugal existe uma menor incidência de I&D empresarial quando confrontado com a dos países mais desenvolvidos. Isto deve-se, em primeiro lugar, a uma estrutura industrial com pouco peso de sectores intensivos de I&D.

O esforço significativo de investimento nas Infraestruturas Tecnológicas teve resultados desiguais. Houve avanços importantes nas Infraestruturas de normalização e qualidade, foram criados e reforçados centros tecnológicos dos quais alguns já apresentam resultados relevantes para as indústrias que servem, mas outros atravessam várias dificuldades ou ficaram ainda longe das expectativas [OCT98].

O mesmo sucedeu com as instituições de interface universidade-indústria em que se constata a existência de investimentos significativos muito subutilizados.

Por um lado a realidade empresarial apresenta um fraco envolvimento em actividades de I&D e conseqüentemente baixa capacidade tecnológica. Adicionalmente existe da parte das empresas um sentimento de desconfiança e, por vezes, uma má imagem relativamente às instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico. As Infraestruturas Tecnológicas,

apesar de terem sido criadas com a finalidade de servir as empresas, em especial as PME's, estão ainda divorciadas destas.

Esta fraca cooperação entre as Infraestruturas Tecnológicas e o meio empresarial, caso não se encontre uma forma de assegurar uma efectiva transferência de competências para as empresas, pode levar ao encerramento das Infraestruturas Tecnológicas.

Diagnósticos baseados em dados recentes confirmam que as fragilidades do SCT português assentam fundamentalmente em três eixos [OCT98]:

- inadequação do aparelho central de coordenação, financiamento e avaliação, participação e consulta;
- escassez e a instabilidade do funcionamento público da generalidade das instituições de investigação criadas ou desenvolvidas nas últimas décadas, nas quais se concentra a maioria da produção científica nacional;
- fragilidade institucional do enquadramento de investigadores, designadamente dos mais jovens, nas instituições mais dinâmicas.

3.12 O Futuro das Infraestruturas Tecnológicas

As Infraestruturas Tecnológicas foram criadas como principais instrumentos públicos de combate ao atraso da indústria nacional relativamente à respectiva capacidade tecnológica e de inovação, funcionando ainda como estruturas de interface universidade/indústria e como dinamizadoras das interações e sinergias entre os diversos actores que operam no SCTN [SEL99]. Estas instituições deveriam “ser um espaço de criatividade entre as instituições do saber e as unidades económicas de decisão; contribuir significativamente para processos eficazes de transferência e endogeneização tecnológica; dinamizar a indústria de bens de equipamento, com especial incidência nas actividades de *software* de aplicação; e acelerar a inovação e difusão tecnológica, designadamente no seio das PME's” [INE90].

Durante o 1º e 2º Quadros Comunitários de Apoio (QCA) foram criadas dezenas de Infraestruturas Tecnológicas e foram reforçadas outras. Actualmente as dificuldades de interacção entre as Infraestruturas Tecnológicas e o mercado são bem visíveis, funcionando as primeiras genericamente em torno da disponibilização da capacidade de oferta. Elas foram criadas como instrumentos de uma política marcada pela ênfase na oferta e num

contexto de fraca interdependência entre políticas e de desarticulação entre os vários actores do processo de inovação, actuando em mercados tecnológicos onde existem “desajustamentos da oferta face à procura”.

A situação financeira de muitas Infraestruturas Tecnológicas pode ser considerada grave. Durante o “2º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas” (1997) foram enumerados alguns dos motivos que contribuíram para a actual situação das Infraestruturas Tecnológicas:

- deficientes estruturas de financiamento à partida;
- graves problemas de endividamento no percurso de funcionamento já realizado;
- peso excessivo de situações passivas de curto prazo;
- grandes atrasos nos recebimentos/pagamentos das verbas provenientes do PEDIP e Fundo Social Europeu (FSE);
- excessivo período de tempo na análise dos projectos e candidaturas apresentadas pelas entidades tecnológicas.

[VEL96] salienta que “as Infraestruturas Tecnológicas devem-se afirmar através das leis de mercado, que no caso português se encontra sub-capacitado para absorver e integrar o manancial de competências de que dispõem (...) o estabelecimento da rede de clientes das Infraestruturas Tecnológicas e da tipologia de serviços a fornecer, tendo em conta o seu posicionamento específico e a sua missão, colide muitas vezes com as necessidades de sobrevivência das instituições, que as obriga a aproveitar a primeira oportunidade de negócio, afastando-se dos propósitos para que foram criadas (...)”.

CAPÍTULO 4

AUDITORIAS TECNOLÓGICAS

Auditorias Tecnológicas e *benchmarking*. Objectivos, metodologias e modelos de abordagem das auditorias tecnológicas. O processo de *benchmarking* como ferramenta de suporte às auditorias tecnológicas das PMEs.

4.1 Auditorias Tecnológicas e *Benchmarking*

A informação das auditorias tecnológicas permitirá a realização de análises estatísticas que serão utilizadas para avaliar a performance e práticas das estratégias tecnológicas e da inovação nas empresas [ARU00]. Permitirá também identificar os pontos fortes e fracos da sua gestão estratégica e tecnológica e ajudar a identificar as tecnologias que necessitam de ser adquiridas, de colaboração externa ou de desenvolvimento em parceria com outras empresas.

Uma auditoria tecnológica deve abordar um conjunto de indicadores que lhe permita efectuar um diagnóstico da situação actual da empresa e das principais opções de melhoria no que respeita ao nível tecnológico e capacidade de gestão de tecnologia. Deve identificar as oportunidades de intervenção e criar condições para o desenvolvimento de novas tecnologias e garantir a produção de conhecimento relevante sobre necessidades e oportunidades das empresas no que respeita às capacidades tecnológicas [VEL96].

O processo de *benchmarking*, a comparação de informação das auditorias tecnológicas das PME, o estabelecimento de níveis de *performance* e ferramentas de análise e medida darão suporte à auditoria tecnológica.

Este capítulo encontra-se dividido em três partes: na primeira serão abordadas algumas metodologias e modelos de abordagem das auditorias tecnológicas; na segunda parte faz-se uma breve descrição do processo de *benchmarking*, objectivos, tipos, benefícios e etapas; finalmente, apresenta-se o processo de *benchmarking* como ferramenta de suporte às auditorias tecnológicas.

4.2 Auditorias Tecnológicas

Uma auditoria tecnológica é um processo que permite à empresa determinar até que ponto é competitiva em termos tecnológicos.

Uma auditoria tecnológica tem como principal objectivo o levantamento de informação sobre as necessidades tecnológicas e de inovação de empresas, especialmente PME. Deste processo devem resultar orientações para os decisores da empresa formularem estratégias adequadas.

Uma auditoria tecnológica pode ajudar a:

- identificar oportunidades de negócio que podem gerar mais valias para a empresa;
- gerir a volatilidade financeira e os riscos do negócio;
- ser uma fonte de informação estratégica;
- orientar as mudanças no mercado global, tecnologias e processos de negócio;
- construir uma base de conhecimento sobre os desenvolvimentos tecnológicos de outras empresas, universidades, etc.;
- contribuir para o desenvolvimento de uma cultura tecnológica dentro da empresa;
- promover a transferência de tecnologia através da rede formada pelas pessoas e de uma comunicação melhorada;
- obter uma perspectiva independente dos problemas e oportunidades no domínio tecnológico;
- identificar problemas e oportunidades em relação aos quais é necessário concentrar esforços.

Uma auditoria tecnológica deve abordar um vasto conjunto de aspectos onde se incluem:

- contributo da tecnologia para o sucesso da empresa;
- tendências de mercado e informação sobre o modo como os principais competidores usam a tecnologia;
- diagnóstico das competências/tecnologias fundamentais utilizadas;
- diagnóstico da carteira de produtos;
- requisitos de qualidade da empresa;
- ligações externas para IDT;
- avaliação do programa de formação da empresa;
- forças motrizes e contra-motrizes para a inovação dentro da empresa.

Ao longo das últimas décadas têm sido desenvolvidas diversas técnicas de gestão da inovação. Obviamente, umas permitem melhores resultados do que outras, mas utilizadas correctamente podem ser uma ferramenta muito útil. As empresas são diferentes e a

natureza dos seus problemas varia de acordo com o sector, dimensão e idade da empresa, se esta é estável ou apresenta um crescimento rápido e o nível tecnológico e de inovação.

4.2.1 Componentes da Auditoria Tecnológica

Numa auditoria tecnológica é importante determinar a capacidade de uma empresa passar à criação, monitorização e acesso a tecnologias. A auditoria tecnológica forma uma base de dados que apoia a persecução deste propósito. Assim, uma auditoria tecnológica pode ter três componentes [CLE92]:

- auditoria tecnológica da concorrência;
- auditoria da própria tecnologia;
- auditoria do estado da arte da tecnologia.

Auditoria Tecnológica da Concorrência

Nesta fase da auditoria tecnológica pretende-se:

- determinar o posicionamento tecnológico e concorrencial dos produtos, serviços e/ou processos dos concorrentes;
- comparar como os concorrentes tratam os seus sistemas de gestão estratégica da tecnologia e o seu processo de investigação e desenvolvimento;
- determinar que mecanismos são utilizados para a transferência de tecnologia.

É importante manter informação sobre os concorrentes que permita definir o seu perfil tecnológico. Um dos princípios desta componente é permitir aos decisores identificar oportunidades e ameaças. Devem ser identificadas melhorias a introduzir em tecnologias bem como quais as tecnologias a adquirir.

Auditoria Tecnológica da Própria Empresa

A finalidade desta componente é determinar a probabilidade de sucesso ou fracasso dos programas de desenvolvimento de produtos, serviços e/ou processos. Aqui incluem-se:

- programas e projectos de I&D de novos produtos;

- produtos, serviços e/ou processos existentes;
- programas e estratégias de desenvolvimento tecnológico;
- programas de melhoria incremental para produtos, serviços e/ou processos.

Esta fase deve ser repetida regularmente.

Auditoria do Estado da Arte da Tecnologia

O estado da arte das tecnologias relevantes pode ser determinado através dos seguintes passos:

- identificar fontes potenciais de informação e prospecção de tecnologia;
- estimar os desenvolvimentos das tecnologias;
- realizar uma revisão bibliográfica profunda de tecnologias que a empresa utiliza ou possa estar potencialmente interessada;
- comparar o estado da arte da tecnologia com a posição dos concorrentes e da empresa.

4.2.2 A importância das Auditorias Tecnológicas

Recentemente, as auditorias tecnológicas passaram a desempenhar um papel de destaque. A literatura mais recente apresenta a auditoria tecnológica, através da qual uma empresa pode, com mais segurança, determinar as tecnologias que deve seleccionar, as formas de apropriação mais adequadas e a melhor forma de fazer a sua exploração [VEL96][BRO97].

Ao longo dos últimos anos, tem-se realizado cada vez mais iniciativas no âmbito das Auditorias Tecnológicas. Alguns dos casos mais conhecidos de maior sucesso serão: o *“National Technology Audit Programme”*, promovido pela Agência de Inovação Irlandesa, a Forbairt; o *“Business & Technology Intelligence Service”* pelo Instituto Holandês NTO; ou a iniciativa *MINT-Managing the Integration of New Technology*, integrada no âmbito do Programa Comunitário SPRINT, que pretendeu agregar um conjunto de entidades a nível europeu com iniciativas de auditoria e consultoria tecnológica e de inovação, contribuindo para a harmonização, disseminação e localização de metodologias [BRO97].

Uma vez que não existem estudos comparativos ou críticos sobre a matéria, existe uma situação de grande dispersão que é agravada pelo carácter proprietário da maioria das

metodologias. Tendo em vista esta dispersão nos métodos e nas abordagens, ir-se-á fazer, mais adiante, um enquadramento sobre o contexto da auditoria tecnológica sob estes dois pontos de vista.

A análise do processo de inovação na empresa deverá ser feita com o objectivo de conhecer o historial do seu comportamento, retirando daí informação pertinente para propostas realistas de futuro. Uma auditoria tecnológica que faça apenas a avaliação do estado actual dos activos tecnológicos da empresa não irá aprender a forma como a empresa chegou a esse estado. Este desconhecimento limita a avaliação de quaisquer propostas para caminhos futuros a serem percorridos pela empresa, com o objectivo de desenvolver a sua capacidade tecnológica.

Gerir a inovação não é apenas gerir a mudança tecnológica. Tem a ver com a cultura, comunicação e organização de pessoas, o meio de negócios tanto como de tecnologia. A análise da inovação e tecnologia permite às empresas tirar maior vantagem das novas tecnologias, novas oportunidades e estruturas organizacionais alternativas. Algumas destas ferramentas estabelecem uma ligação entre a tecnologia e a estratégia de negócio. Elas ajudam as empresas a formular as suas estratégias dentro de um contexto de competências tecnológicas, oportunidades, ameaças e mudanças e asseguram que a aquisição, gestão e uso da tecnologia sejam feitas de acordo com a estratégia global da empresa.

4.2.3 Algumas Metodologias e sua Aplicação

A seguir apresentam-se as linhas de orientação de algumas metodologias utilizadas hoje em dia. Para esse efeito serão apresentados alguns exemplos de programas de auditorias tecnológicas e de inovação levados a cabo no passado. Será apresentado um exemplo de auditoria tecnológica para cada um dos tipos de análise: análise morfológica; análise fechada e análise aberta.

Análise Morfológica

Trata-se de uma metodologia fechada e paramétrica. Tem como principal benefício a possibilidade de realizar uma comparação das características da empresa com as características dessa empresa num momento do passado ou com os objectivos traçados para o futuro.

A empresa poderá ainda ser comparada com as melhores práticas (*benchmarking*), com a média do sector ou com os seus mais directos competidores.

Exemplo desta metodologia apresentamos o método “*Innovation – Your Move*” [AMA97].

Esta metodologia foi desenvolvida para o *Departement for Trade and Industry* com o objectivo de ajudar a melhorar a gestão e o desempenho dos processos de inovação nas empresas, melhorando assim a competitividade da industria inglesa.

A metodologia tem como objectivo proporcionar aos gestores de topo de empresas industriais uma ferramenta de auto-análise do processo de inovação. Desta forma, e como veremos mais adiante, estamos perante uma abordagem mista, i.e. uma análise inicial que recorre a métodos morfológicos, seguida de uma análise mais qualitativa e aprofundada.

O modelo proposto identifica quatro processos nucleares no âmbito do processo de inovação, a saber:

- 1 - geração de conceitos - identificação de conceitos de novos produtos;
- 2 - desenvolvimento de produtos - passagem da inovação conceptual para o lançamento de novos produtos;
- 3 - inovação em processos - desenvolvimento de inovações ao nível do processo produtivo;
- 4 - aquisição de tecnologia - desenvolvimento e gestão da tecnologia.

A apoiar estes quatro processos existem três outros processos:

- 1 - utilização de recursos humanos e financeiros;
- 2 - utilização eficaz de sistemas e ferramentas;
- 3 - gestão e liderança por parte dos gestores de topo.

O resultado da combinação entre os quatro processos nucleares e os três processos de apoio - o processo de inovação da organização - reflecte-se no desempenho da empresa em termos de inovação e na competitividade daí resultante.

Esta auditoria tem duas dimensões:

1 - auditoria de processo: verifica se os processos necessários à inovação estão a ser utilizados e como se comparam com as melhores práticas;

2 - auditoria de desempenho: analisa a eficácia de cada um dos processos nucleares e de apoio, bem como do processo global de inovação e o seu impacto na competitividade da organização.

A auditoria de desempenho ajuda a identificar necessidades e problemas, mas não explica o porquê da existência de desadequações entre os desempenhos actuais e os desempenhos pretendidos, nem fornece indicadores para a elaboração de plano de acção tendo em vista a redução dessas desadequações. É a auditoria do processo que permite recolher a informação necessária para um diagnóstico mais pormenorizado das causas dos desvios em relação às melhores práticas em todos os processos em utilização.

Deverá ser implementada a dois níveis:

- 1 - análise rápida baseada em perguntas simples (utilizando *innovation Scorecards*),
- 2 - análise aprofundada recorrendo a um questionário mais completo.

Após a análise rápida ficamos com uma perspectiva geral sobre as forças e fraquezas da organização em análise. A partir destes resultados podemos escolher as áreas que necessitam de uma análise mais aprofundada.

A metodologia baseia-se em três categorias: os processos nucleares, através dos quais as empresas convertem os conceitos de produtos e processos em bens vendáveis aos seus clientes; os processos de apoio através dos quais a empresa apoia os processos nucleares e os resultados, i.e. o desempenho, em termos de inovação e competitividade.

A auditoria deve ser realizada em duas etapas distintas. Assim, numa primeira fase, o auditado deverá responder, utilizando uma escala de 0 a 4, a um questionário fechado com uma série de perguntas muito simples. Após a análise das respostas, é possível constatar quais as áreas da organização mais necessitadas de uma análise com maior detalhe. Os resultados da primeira fase são ilustrados com recurso a um diagrama de diferenças entre a situação actual da organização e as melhores práticas (tabela 4.1).

Inovação de produto	Geração de novos produtos					
	Planeamento					
	Inventividade e criatividade					
Desenvolvimento de produtos	Processo de desenvolvimento					
	Equipa e organização					
	Produção e distribuição					
	Projecto industrial					
Inovação em processos	Geração de inovações					
	Implementação					
	Melhoria contínua					
Aquisição de tecnologias	Estratégia					
	Fontes de tecnologia					
	Ambiente					
Focagem no mercado	Análise e acompanhamento					
	Análise competitiva de produtos					
	Proximidade do consumidor					
	Planeam. e acompanhamento					
Liderança	Metas para a inovação					
	Processos					
	Clima					
Recursos	Recursos humanos					
	Financiamento					
Sistemas e ferramentas	Sistemas					
	Ferramentas de apoio à inovação					
	Gestão da qualidade					
Competitividade	Acompanhamento e objectivos					
	Desempenho da inovação					

Tabela 4.1- Diagrama de “diferenças entre situação actual e melhores práticas

A segunda fase baseia-se num questionário aberto, no qual o inquirido terá hipótese de, através de uma série de questões, analisar detalhadamente as áreas em que a sua organização apresenta piores resultados em comparação com as melhores práticas.

As análises morfológicas permitem caracterizar a empresa auditada, confrontando os resultados obtidos pela empresa no seu todo ou por cada uma das suas áreas com outras empresas, com as melhores práticas, com o seu desempenho passado e com os objectivos para o futuro. Elas adequam-se bem a processos de comparação com o passado e o futuro da empresa, bem como a análise de *benchmarking*.

Análises Fechadas

Tratam-se de metodologias que oferecem um leque de respostas limitado para cada uma das perguntas. Essa limitação pode ser obtida através de uma escolha múltipla, ordenação ou ordem de preferência das respostas possíveis, ou ainda através da atribuição de um grau de importância a cada uma das questões em causa.

Estas análises, tal como as análises morfológicas, permitem uma caracterização quantitativa das empresas em análise.

Exemplo: VISÃO - Orientada ao sector da manufactura

[BRO97] apresenta uma metodologia que foi desenvolvida pela empresa de consultoria *Challenge* e aplicada em Portugal no âmbito do projecto MINT a aproximadamente 50 empresas. O objectivo desta metodologia é a elaboração de um perfil de empresa, avaliando-a em seis áreas funcionais. O diagnóstico aborda cerca de sessenta assuntos agrupados em vinte e dois indicadores, que por sua vez, fazem parte das seis áreas a analisar. Foi desenvolvida especificamente para ser utilizada nas PME's portuguesas e está orientada para o sector da manufactura (ver tabela 4.2).

Áreas	Indicadores	Nº assuntos
Administrativa	- Competitividade	9
	- <i>Change management</i>	5
	- Internacionalização	6
	- Instrumentos	3
Qualidade	- Sistema de qualidade	7
	- Qualidade <i>vs</i> competitividade	5
	- Relação com clientes e fornecedores	4
	- Condições de trabalho e impactos ambientais	3
Tecnologia de processo	- Capacidade tecnológica	4
	- Equipamento de produção	3
	- Gestão e organização da produção	7
	- Recursos humanos	3
Tecnologia de produtos	- Actividades de I&D	3
	- Recursos envolvidos	3
	- Orientação inovadora	3
	- Inovação e competitividade	2
	- <i>Marketing</i>	3
Mercado/comercial	- Taxa de riscos estratégicos	8
	- Organização comercial	3
Economia/finanças	- Produtividade	2
	- Desempenho da administração	4
	- Taxas financeiras	4
Total	6 áreas 22 indicadores	94 temas

Tabela 4. 2- Áreas e indicadores da metodologia VISÃO

Cada empresa é classificada em cada um dos temas, segundo tabelas de avaliação. Exemplo: o tema “planeamento estratégico” (um dos três temas avaliados para o indicador “instrumentos de gestão”) é avaliado pela seguinte tabela:

- “0” Não tem planeamento estratégico;
- “1” Planeamento anual e estimativas;
- “2” Definição de planeamentos a médio e longo prazo.

O valor de cada um dos indicadores baseia-se na avaliação de cada um dos temas que dele fazem parte (de 2 a 9) e estes originam o valor de cada uma das áreas avaliadas, cujo resultado é apresentado em percentagem.

A metodologia foi desenvolvida com o objectivo de fazer uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) das empresas, traçar o seu perfil e apresentar recomendações.

Análises Abertas

As análises abertas utilizam questionários com questões de resposta livre. Por resposta livre entende-se tudo o que não for escolha múltipla, ordenação de diversas hipóteses, ou atribuição de um valor a uma determinada opção.

O tratamento da informação resultante de uma abordagem deste género é muito mais trabalhoso do que em qualquer um dos outros casos. No entanto, desde que as entrevistas sejam bem conduzidas, é possível obter uma elevada qualidade das respostas. Esta abordagem é a mais qualitativa das três aqui apresentadas.

O Programa *Euromanagement* da UE – DGXXIII representa um exemplo de uma análise aberta.

Este programa tinha como objectivo o estímulo das actividades de I&D e de inovação em PMEs europeias, incentivando-as a participar em diversos programas tecnológicos europeus, tais como ESPRIT, RACE, BRITE, CRAFT, em cooperação com empresas ou instituições de I&D de outros países.

O questionário utilizado, devidamente adaptado aos objectivos do programa, tinha como objectivo analisar as seguintes quatro áreas:

- 1 - potencial de investigação;
- 2 - capacidade de abertura das empresas ao exterior, incluindo conhecimento de línguas estrangeiras;
- 3 - capacidade de gestão;
- 4 - qualidade dos projectos de investigação e desenvolvimento a submeter a programas de apoio financeiro europeus.

Como resultado da auditoria, cada empresa auditada recebeu um relatório sobre os resultados da análise. Nesse relatório a empresa era classificada em três tipos:

Líder com capacidade para coordenar projectos transnacionais;

Parceiro com capacidade para participar em projectos transnacionais;

Utilizador nomeadamente incapaz de participar em projectos transnacionais, sendo, no entanto, um potencial utilizador de resultados de projectos europeus.

4.2.4 Análise das Metodologias

Faremos agora uma análise genérica às metodologias de auditorias tecnológicas. Uma parte das metodologias tem como objectivo principal a análise da situação corrente das empresas. Muitas analisam a estratégia global da empresa, os seus processos, produtos e capacidades de inovação e outras analisam os mercados e aspectos relacionados com a qualidade (gestão de qualidade, certificação, sistemas de monitorização).

Analisadas as suas posições actuais, as empresas têm que decidir quando e como mudar, avançar com planos de acção e implementar as alterações. A maioria das ferramentas oferecem um suporte limitado na fase de alteração de processos. Apenas uma parte delas tem como pontos centrais as etapas de planeamento e tomada de decisões.

Quanto à estrutura existem desde as não estruturadas às com estrutura rígida, podendo estas últimas ser de grande interesse pois podem mais facilmente ser transferidas e utilizadas por outros. Existem no entanto, consultores que não atribuem grande

importância à estrutura, vindo na flexibilidade a maior das vantagens. É também claro que uma parte das metodologias apresentadas negligencia a participação dos empregados.

As ferramentas apresentadas não são focalizadas em empresas com elevado conteúdo tecnológico, mas sim em empresas com um conhecimento tecnológico médio, onde existe uma grande variedade de empresas, tornando clara a dificuldade de projectar ferramentas que possam servir uma tão grande diversidade.

Existem outros factores que têm um papel importante e que são centrais no suporte à inovação:

- perceber que fontes de informação são mais úteis para as PME's e como a informação flui para e através das PME's;
- consciencializar acerca da importância da gestão da inovação;
- conseguir a melhor relação ferramenta/consultor/empresa;
- valor acrescentado que um consultor externo pode trazer;
- a importância da implementação e seguimento depois de feito o diagnóstico;
- quadro de transferência de "saber" entre empresas, sectores e países.

Deve-se salientar que a metodologia escolhida deve ser sempre adaptada aos objectivos da análise. De nada servirá uma excelente ferramenta que não permita cumprir os objectivos iniciais.

Outro aspecto que não deve, de forma alguma, ser descurado é o facto de a metodologia dever ser escolhida em função dos recursos materiais e humanos disponíveis. A ambição da auditoria deverá ser limitada pela disponibilidade dos recursos atrás referidos.

4.2.5 Modelos de Abordagem para a Auditoria Tecnológica e de Inovação

Dependendo do tipo de abordagem que se pretende fazer, as auditorias tecnológicas podem centrar-se apenas na avaliação dos activos tecnológicos ou, sendo mais abrangentes, preocupar-se com a gestão da tecnologia, por forma a que se constitua base do comportamento inovador.

A tabela 4.3 apresenta de forma resumida algumas das áreas abrangidas em cada um dos diferentes tipos de abordagem a uma auditoria tecnológica.

<p>Auditoria tecnológica para avaliar o processo de gestão de tecnologia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos factores tecnológicos relevantes para a empresa. - Selecção das tecnologias. - Aquisição das tecnologias. - Exploração das tecnologias. - Protecção (IPR).
<p>Enfoque na produção IMSS [PER98].</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades estratégias e situação financeira. - Instalações. - Processo produtivo e tecnologia. - Planeamento da capacidade. - Organização. - Sistemas de planeamento e controlo. - Qualidade. - Desenvolvimento do produto. - Integração externa com produtores e clientes. - Objectivos e actividades para os próximos anos.
<p>Auditoria Tecnológica como etapa na definição de estratégias tecnológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inventariação da tecnologia. - Posicionamento face à concorrência. - Posição no ciclo de vida. - Avaliação de ameaças e oportunidades de tecnologias exteriores. - Aquisição de tecnologias. - Capacidade de exploração de tecnologias.
<p>Avaliar o potencial de I&D, <i>Euromanagement</i>, [BRO97].</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de IDT. - Abertura das empresas ao exterior. - Capacidade de gestão. - Qualidade dos projectos de investigação e desenvolvimento.
<p>Melhorar a gestão e o desempenho dos processos de inovação, <i>Innovation – Your Move</i> [AMA97].</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de conceitos. - Desenvolvimento de novos produtos. - Inovação em processos. - Aquisição de tecnologia. - Utilização de recursos humanos e financeiros. - Utilização eficaz de sistemas e ferramentas. - Gestão e liderança.

<p>Orientada ao sector da manufactura, VISÃO (elaborar um perfil das empresas) [BRO97]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Administrativa. - Qualidade. - Tecnologia de processo. - Tecnologia de produto. - Mercado/comercial. - Economia/finanças.
<p>APRODI Determinar a capacidade das empresas em adoptar e adaptar novas tecnologias [BRO97]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Novas tecnologias. - Ferramentas para selecção e introdução de novas tecnologias. - Cooperação industrial internacional.

Tabela 4.3- Dimensões de auditoria tecnológica e de inovação

4.3 Análise das Auditorias Tecnológicas - *Benchmarking*

A competitividade mundial tem aumentado nas últimas décadas, obrigando as empresas a melhorar continuamente os seus processos, produtos e serviços de modo a oferecer mais qualidade e mais baixo custo.

É neste sentido que o *benchmarking* constitui uma ferramenta importante que permite aos administradores realizar comparações de processos e práticas entre empresas, para permitir identificar o melhor do melhor e alcançar uma posição de vantagem competitiva [TUC87].

O *Benchmarking* é um “processo contínuo e sistemático para medição de produtos das empresas que são reconhecidas como líderes na sua classe com a finalidade de atingir ou superar as melhores práticas da indústria” [SPE93]. O *benchmarking* encoraja as empresas a procurar factores chave que influenciem a sua produtividade e os seus resultados.

O *Benchmarking* visa o desenvolvimento de estudos que comparem o desempenho da empresa com a concorrência e com as melhores práticas, com o objectivo de atingir uma posição de liderança. Para atingir uma posição de liderança é necessário considerar a técnica de *benchmarking* como um processo contínuo de medição e implementação de melhorias.

O *benchmarking* não é um mecanismo para redução de custos, não é um método que se encontra pronto mas sim um processo de aprendizagem (figura 4.1).

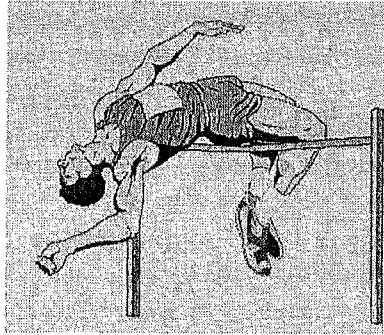


Figura 4. 1 – Abordagem crítica [APC99]

Abordagem incorrecta: Que altura conseguiu saltar?

Abordagem correcta: Como consegue ele saltar tão alto?

Utilizar o *benchmarking* para identificar as melhores práticas das estratégias tecnológicas pode ajudar a entender como determinadas empresas ganham vantagem competitiva.

Além das estratégias em si, é importante fazer *benchmarking* do processo de planeamento estratégico pois, este além de envolver o processo de estabelecimento de um plano básico, também considera o modo como as empresas reagem estrategicamente a mudanças como a introdução de novas tecnologias, acções competitivas e oportunidades de mercado [SPE93].

4.3.1 *Benchmarking* Porquê?

O *benchmarking* é um instrumento de trabalho muito útil que ajudará as empresas a melhorar continuamente os seus processos aprendendo o modo como os outros o fazem.

[PAT98] e [SPE93] identificam alguns dos benefícios da aplicação do *benchmarking*:

- **melhorar a sua capacidade competitiva:** para isso é necessário conhecer os concorrentes e investigar as práticas do mercado;
- **satisfazer as exigências dos clientes:** adaptar os melhores métodos e práticas aumenta a satisfação dos clientes. Os melhores métodos não existiam se os clientes não os preferissem;

- **adaptar as melhores práticas do mercado:** aprender as práticas dos concorrentes que são melhores do que as que estão a ser utilizadas na empresa. As descobertas feitas são usadas para melhorar as práticas existentes.
- **estabelecer metas e objectivos eficazes;**
- **estabelecer e aperfeiçoar estratégias.**

O *benchmarking* identifica as melhores políticas e as melhores práticas que conduzem ao estabelecimento de *standards* de performance e indicadores que devem contribuir para uma gestão estratégica da tecnologia bem sucedida.

4.3.2 Tipos de *Benchmarking*

Antes de começar a prática de *benchmarking* devemos entender quais são os seus tipos, de forma a podermos definir claramente os nossos objectivos. O processo de *benchmarking* pode ser feito relativamente aos concorrentes, a outras divisões da mesma unidade de negócio ou a outras empresas de outros sectores de actividade. Cada um tem vantagens e desvantagens e, dependendo dos objectivos pretendidos, um pode ser mais adequado do que outro.

***Benchmarking* Interno**

A busca das melhores práticas é feita dentro da própria empresa [CIT00]. Dentro da mesma empresa podem existir funções semelhantes em diferentes unidades operacionais. O acesso à informação é fácil pois não existe problemas de confidencialidade [PAT98].

***Benchmarking* Competitivo**

Este é focado nas empresas que disputam o mesmo mercado (concorrentes). Permite identificar as forças e fraquezas dos seus concorrentes, as áreas onde são mais prioritárias as melhorias, as tendências do sector e estabelecer padrões [SPE93].

Identificar as melhores empresas do mercado e examinar diversos sectores à procura de práticas inovadoras pode ser a melhor forma de conseguir dar grandes saltos de



desempenho. O maior obstáculo reside na dificuldade em encontrar empresas disponíveis para partilhar informação.

Esta informação permite desenvolver três bases de comparação tendo em vista as operações da empresa: pontos fortes, pontos fracos e estratégias prováveis.

Benchmarking Funcional

Este tipo de *benchmarking* envolve a identificação de produtos, serviços e processos de empresas que podem ser ou não seus concorrentes directos. A comparação com empresas de outros ramos que utilizem técnicas semelhantes pode revelar-se muito importante. A troca de informação dá-se de maneira mais fácil pois as empresas não disputam o mesmo mercado.

Benchmarking Genérico

O *benchmarking* genérico promove a análise de processos que cruzam várias funções em indústrias não relacionadas [CIT00]. Pode revelar as melhores das melhores práticas. As informações podem ser difíceis de conseguir mas apresenta o mais alto retorno a longo prazo.



Tipos de *Benchmarking* – Quadro Resumo

Tipo	Definição	Exemplos	Vantagens	Desvantagens
Interno	Actividades similares em diferentes locais, departamentos, etc.		Dados fáceis de colectar; Bons resultados para companhias diversificadas já com “práticas excelentes”.	Foco limitado; Visão tendenciosa (interna).
Competitivo	Concorrentes directos que vendem para uma mesma base de clientes.	Cannon, Ricoh, Kodak, Sharp.	Informações relevantes para os resultados de negócios; Práticas/tecnologias comparáveis; Histórico da colecta da informação.	Dificuldades de colecta de dados; Questões éticas; Atitudes antagónicas.
Funcional (Genético)	Empresas reconhecidas como tendo os produtos serviços/processos mais avançados.	Armazéns L.L.Bean, Serviço ao cliente (American Express).	Alto potencial para descobrir práticas inovadoras; Tecnologias/práticas de transferência fácil; Desenvolvimentos de redes de contacto profissionais; Acesso a bases de dados relevantes; Resultados estimulantes.	Dificuldades na transferência de práticas para ambientes diferentes; Algumas informações não podem ser transferidas; Consome bastante tempo.

Tabela 4. 4 – Tipos de *benchmarking* [SPE93]4.3.3 Como Praticar o *Benchmarking*

Não existe nenhum método que assegure o sucesso do *benchmarking*. Vários modelos apresentam um número de etapas diferentes mas de um modo geral todos podem ser generalizados num modelo de quatro etapas:

- Planeamento;
- Realização;
- Confirmação;
- Acção.

A criatividade na execução destas quatro etapas genéricas vai influenciar os resultados que cada empresa vai obter na realização do *benchmarking*.

Planeamento

Pretende-se nesta fase fazer o planeamento das investigações de *benchmarking*. No entanto, antes disso, é necessário obter o apoio da administração da empresa e efectuar uma avaliação da própria empresa. Essencialmente pretende-se aqui analisar as seguintes questões [PAT98] [CIT00][SPE93]:

- A quem se destinam as informações de *benchmarking*?
- Quais os requisitos para as informações de *benchmarking*?
- *Benchmarking* de quê?
- Quem vai ser o responsável pelo processo de *benchmarking*?
- Quem está envolvido no processo de *benchmarking*?
- Quais os seus papéis e responsabilidades?
- Quais os parceiros de *benchmarking*?

A procura, na indústria, de actividades ou resultados que possam ser classificados como os melhores da sua classe. O seu objectivo é aprender com os melhores. Mas, como se descobre quais são as melhores práticas ou quem é o melhor da classe? Como se faz a selecção dos parceiros que representam o estado desejado para o desempenho? Se o objectivo do *benchmarking* é investigar as melhores práticas deve haver algum cuidado ao avaliar os parceiros e a informação recolhida. Será que eles representam mesmo as melhores práticas? Se não houver este cuidado pode pensar-se que se identificaram as melhores práticas e, no entanto, nem se identificou uma oportunidade que permita sequer o aperfeiçoamento das práticas existentes.

Nesta etapa existem algumas actividades que podem desempenhar um papel relevante, nomeadamente: a criação de uma rede de informações de *benchmarking*; a identificação de recursos de informação; e a selecção de parceiros de *benchmarking*.

Realização

Uma vez ultrapassada a primeira etapa, coloca-se uma nova questão. Qual o método de recolha de informação que vamos utilizar?.

O método a utilizar é condicionado por diversos factores: o tipo de informação necessária; o nível de detalhes exigido; os requisitos de quantidade e qualidade; e as restrições de tempo e recursos são alguns deles.

A utilização da auditoria tecnológica como ferramenta de recolha de informação, embora seja dispendiosa em termos de custo e tempo, permite a obtenção de uma boa quantidade e qualidade de informações. Se a auditoria tecnológica estiver bem estruturada ela poderá fazer com que uma enorme quantidade de factos se torne numa revelação sobre um evento de negócios ou uma tendência nas práticas de negócios ou produtos[SPE93].

Confirmação

A quantificação do desempenho vai clarificar os processos da empresa. Comparando os seus processos com os das outras empresas podem identificar-se algumas diferenças e anomalias.

Deve desenvolver-se consenso dentro de toda a empresa para a melhoria.

Acção

É neste estágio que as descobertas do *benchmarking* são convertidas em acções. Avaliar as operações internas em relação ao referencial estudado; classificar as lacunas de desempenho identificadas com base na sua relação com o plano estratégico da empresa; atribuir prioridades às lacunas de desempenho com base na estratégia da sua empresa, no impacto da mudança sobre a satisfação dos investidores e no custo em relação à facilidade de implementação; criar objectivos claros que constituam sinais de melhoria a curto prazo para reforçar o processo de mudança e motivar a conduta; estabelecer medições que reflectam

melhoria ou a falta desta; comunicar os resultados de forma positiva são algumas das actividades que fazem parte deste estágio.

4.3.4 O Processo de *Benchmarking*

De uma forma esquemática pode-se apresentar o processo de *benchmarking* de acordo com a figura 4.2.

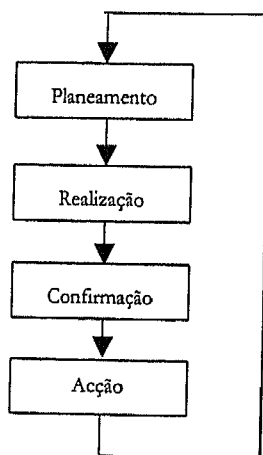


Figura 4.2 – Processo de *benchmarking*

4.3.5 O *Benchmarking* e a Transferência das “Melhores Práticas”

Uma vez definidas e identificadas as melhores práticas é necessário transferi-las para dentro da empresa. É necessário entendê-las e partilhá-las de forma a que possam ser utilizadas. Finalmente adaptam-se e aplicam-se as “melhores práticas” às novas situações de modo a obter melhores níveis de desempenho. O meio cultural e estrutural contribui de forma significativa para uma boa transferência das “melhores práticas” [APC00].

4.3.6 Benefícios do *Benchmarking*

Dependendo da forma de execução das quatro fases do *benchmarking*, os resultados obtidos pelas empresas podem surgir de diversas formas:

- possibilitar que as melhores práticas da indústria sejam incorporadas de forma criativa nos processos da empresa;

- permitir identificar (em indústrias do ramo ou não) avanços tecnológicos que não seriam reconhecidos;
- trazer contactos, decorrentes do *benchmarking*, que podem vir a ter um grande valor;
- estimular e motivar os profissionais, cuja criatividade é exigida para execução e implementação das descobertas da investigação.

Para sobreviver na corrida tecnológica as empresas têm necessidade de identificar os concorrentes mais ameaçadores e aprender tanto quanto possível sobre os seus pontos tecnológicos fortes e fracos e constituir *benchmarks* a partir dessa aprendizagem [SPE93].

Uma vez estabelecida uma base de dados adequada, a empresa pode tentar compreender que estratégias prováveis serão as estratégias futuras no contexto dos negócios em que está envolvida.

O *benchmarking* identifica as melhores políticas e as melhores práticas que conduzem ao estabelecimento de *standards* de *performance*, indicadores que devem contribuir para uma gestão estratégica da tecnologia bem sucedida.

4.4 *Benchmarking* das Estratégias Tecnológicas em PMEs

Até aqui abordamos separadamente as auditorias tecnológicas e o processo de *benchmarking*. Apresentámos modelos, identificamos diferentes tipos e abordagens e ilustramos com exemplos cada um dos temas. Agora, veremos como podem estas duas ferramentas funcionar juntas, de modo a permitir a identificação das melhores práticas de estratégias tecnológicas da empresa, dos concorrentes ou de outro segmento da indústria, de forma a facilitarem a sua identificação, implementação e acompanhamento dos resultados que estas permitam obter na empresa.

4.4.1 Recolha da Informação

Para o levantamento de informações sobre estratégias tecnológicas será utilizado o modelo de auditoria tecnológica do IMSS – *International Manufacturing Strategies Survey* [PER98].

Trata-se de um questionário fechado e com especial enfoque na produção. Uma vez que se trata de uma ferramenta a utilizar pelas Infraestruturas Tecnológicas, nomeadamente os Centros Tecnológicos, onde são as próprias empresas a fazer o preenchimento do

questionário da auditoria tecnológica a questão da confidencialidade da informação não se coloca. A primeira fase do *benchmarking*, planeamento, está assim ultrapassada.

4.4.2 *Benchmarking* - Análise da Informação das Auditorias Tecnológicas

Reunida a informação das auditorias tecnológicas das empresas é altura de passar à sua análise. Como o objectivo é identificar e compreender as melhores práticas do sector e usá-las para melhorar o desempenho das empresas é necessário fazer comparações de modo a ser possível tirar conclusões.

O objectivo é aprender com os melhores. Mas, como se descobre quais são as melhores práticas ou quem é o melhor da classe? Como se faz a selecção dos parceiros que representam o estado desejado para o desempenho? Se o objectivo do *benchmarking* é investigar as melhores práticas deve haver algum cuidado ao avaliar os parceiros e a informação recolhida. Será que eles representam mesmo as melhores práticas? Se não houver este cuidado pode-se pensar que se identificaram as melhores práticas e, no entanto, nem se identificou uma oportunidade que permita sequer o aperfeiçoamento das práticas existentes.

O *benchmarking* da informação das auditorias tecnológicas pode ajudar a:

- identificar e compreender os pontos fortes e fracos das estratégias tecnológicas das empresas;
- determinar diferenças de desempenho;
- identificar padrões que denotem tendências;
- identificar as melhores práticas.

Benchmarking competitivo e *benchmarking* funcional serão os mais adequados nesta fase.

4.4.3 Elaboração de Resultados

Como já foi referido, a auditoria tecnológica e o *benchmarking* devem ser realizados de forma sistemática permitindo analisar evoluções e tendências. A análise dos resultados não deve ser feita sem considerar a sua evolução no tempo nem apenas com base nos valores quantitativos.

A figura 4.5 mostra as tendências de evolução da despesa em custos de inspeção e controlo, em percentagem dos custos totais de qualidade, de uma empresa e dos valores médios deste indicador no sector a que a empresa pertence.

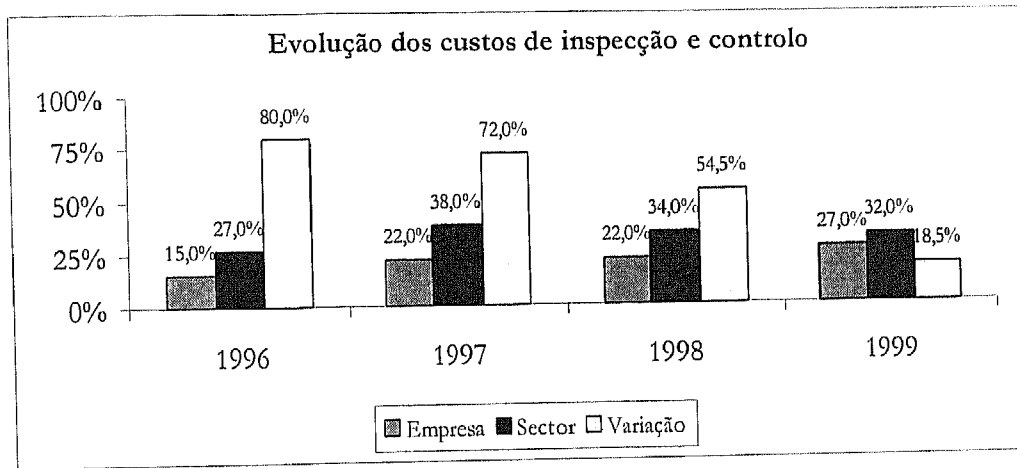


Figura 4.5 – Evolução dos custos de inspeção e controlo

Da análise da figura poder-se-ia concluir que a empresa apresenta um défice nas despesas em inspeção e controlo relativamente às outras empresas em do sector. No entanto, esta conclusão pode não ser assim tão óbvia. Existem factores qualitativos que devem também ser considerados. A eficiência na aplicação desses gastos é talvez o mais evidente. O que se pretende dizer é que antes de se tirarem conclusões devem-se considerar os diversos factores que podem afectar a interpretação desses números.

CAPÍTULO 5

APLICAÇÃO A UM PROBLEMA

Sistema de informação baseado na Internet para realização das auditorias tecnológicas. Requisitos, arquitectura, resultados e potencialidades do sistema de informação. Elaboração de uma aplicação demonstrativa com base na auditoria tecnológica do “*IMSS – International Manufacturing Strategies Survey*”.

5.1 Introdução

Nos últimos anos a Internet e, em particular, a *World Wide Web* (WWW) tem-se tornado num meio preferido para transmissão e difusão de informação. Paralelamente os Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD) apresentaram, nos últimos anos, uma evolução que permitiu torná-los num componente central dos ambientes de programação. As enormes potencialidades da integração destas duas tecnologias possibilita-nos a construção de um sistema de informação que tire partido das suas funcionalidades para melhor divulgação da aplicação.

Um sistema de informação baseado na Internet para realização das auditorias tecnológicas e que possibilite a realização de análises da informação obtida representa uma ferramenta muito útil para as Infraestruturas Tecnológicas e para as empresas.

5.2 O Modelo da Auditoria Tecnológica

As estratégias tecnológicas das empresas assentam numa série de factores internos e externos que podem ser objecto de comparação e análise tendo em vista identificar as melhores práticas e adaptá-las à realidade de cada empresa.

Para identificar as melhores práticas das estratégias tecnológicas é importante definir com precisão os indicadores que vão ser objecto de estudo para obter a informação suficiente que facilite a transmissão de conhecimentos e experiências. Devido à natureza e tipo de análise que se pretende fazer, os elementos que constituem a auditoria tecnológica devem, tanto quanto possível, permitir uma resposta do tipo “fechada” ou “morfológica”, pois só assim será possível quantificar as respostas e permitir uma comparação mais fácil e mesurável.

Para o levantamento de informações será utilizado o modelo de auditoria tecnológica do IMSS – *International Manufacturing Strategies Survey* [PER98].

5.2.1 Caracterização da metodologia

O presente modelo encontra-se estruturado em quatro secções:

- Secção A, refere-se às actividades, estratégias e situação financeira da unidade de negócios.
- Secção B, trata da actual prática de produção em oito aspectos diferentes: instalações (F), processo produtivo e tecnologia (PT), planeamento da capacidade (C), organização (O), sistemas de planeamento e controlo (PC), qualidade (Q), desenvolvimento do produto (PD) e integração externa com produtores e clientes (EI).
- Secção C, refere-se aos objectivos e actividades que a sua unidade de negócio tenciona implementar nos próximos anos e o retorno das actividades levadas a cabo nos últimos anos.
- Secção D, refere-se à performance da empresa e da produção.

Cada uma das secções contém diversos conjuntos de questões que possuem vários indicadores que serão avaliados de forma a que a resposta obtida em cada um deles possa ser quantificada para posterior tratamento e comparação com os indicadores correspondentes de outras empresas ou mesmo até de outros sectores.

Os indicadores são quantificados usando escalas e índices de modo a permitir a comparação e sistematização da avaliação. O tipo de escala ou índice a utilizar permitirá uma análise dos indicadores em vários níveis (0 – sem importância a 4 – muito importante). Para tornar esta análise mais fiável existe ainda um outro tipo de avaliação que faz referência à evolução da importância de cada um dos indicadores (manteve a importância que tinha; assume menor importância do que anteriormente; assume mais importância).

O questionário da auditoria tecnológica é apresentado na sua totalidade no Anexo B – Auditoria Tecnológica.

5.2.2 Classificação da metodologia

A auditoria tecnológica que vai servir de base a este trabalho aborda com mais intensidade os aspectos relativos à produção. A maioria das questões permite uma resposta do tipo escolha múltipla ou de atribuição de graus de importância o que vai permitir uma

caracterização quantitativa das estratégias tecnológicas das empresas. Trata-se assim de uma auditoria tecnológica fechada e com especial enfoque na produção.

5.2.3 Pressupostos da Metodologia

A obtenção de bons resultados por parte da aplicação desta metodologia incide num conjunto de pressupostos que devem ser levados em consideração aquando da sua aplicação. A estrutura da metodologia, o tipo de indicadores e o modo como estes são quantificados permitem tecer algumas considerações:

- está vocacionada sobretudo para o sector da produção tendo menos aplicabilidade em empresas de outro tipo, nomeadamente empresas de serviços;
- permite a comparação de resultados de acordo com as escalas e critérios estabelecidos;
- permite avaliar a empresa, a implementação e o acompanhamento de resultados através de uma análise da evolução dos diferentes indicadores.

5.3 SI na WWW para Análise de Auditorias Tecnológicas

A utilização da WWW para a recolha, processamento e análise da informação das auditorias tecnológicas permite que logo após o preenchimento do questionário da auditoria tecnológica se efectuem comparações de indicadores da empresa com os mesmos indicadores de empresas concorrentes ou indicadores médios do sector.

A existência de uma base de dados com informação das auditorias tecnológicas de várias empresas, bem como as várias auditorias tecnológicas que cada uma das empresas vai realizando ao longo dos tempos, representa um conjunto de informação que convenientemente tratado fornece uma ferramenta poderosa para ajudar a identificar os pontos fortes e fracos e as melhores práticas das estratégias tecnológicas das empresas envolvidas e do sector.

5.3.1 Análise dos Dados Dinâmica/Estática

A análise das auditorias tecnológicas usando *benchmarking* é um processo que deve ser sistemático no tempo pois a análise de apenas uma auditoria tecnológica não permitirá avaliar com precisão a natureza dinâmica das estratégias ou dos resultados das empresas.

Para melhor compreender esta ideia veja as figuras 5.1 e 5.2.

A figura 5.1 representa a proporção dos gastos em qualidade divididos em quatro áreas: inspeção e controlo, custos de qualidade internos, custos preventivos e custos de qualidade externos. A sua análise permite obter informações sobre o modo como as despesas de qualidade se encontram distribuídas e compará-las com os valores médios obtidos no sector e/ou outras empresas que supostamente possam representar as melhores práticas.

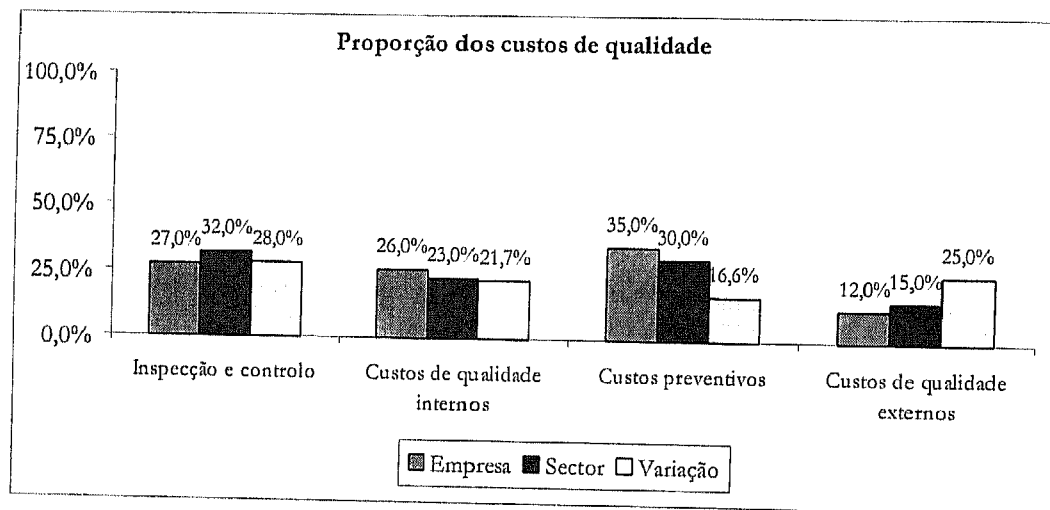


Figura 5.1 – Proporção dos custos de qualidade

A análise isolada deste gráfico leva-nos, por exemplo, a tecer algumas considerações que nos podem induzir em conclusões erradas. Um exemplo: por observação do gráfico podemos concluir que o investimento da empresa em inspeção e controlo é demasiado baixo quando comparado com os valores médios do sector o que nos pode levar a aumentar este tipo de investimento. No entanto, se observarmos também o gráfico da figura 5.2 concluiremos agora que talvez nos tivéssemos precipitado ao tirar as conclusões anteriores. É que na realidade, e embora o investimento em inspeção e controlo seja inferior na empresa relativamente a outras empresas do sector, existe uma tendência para a descida deste tipo de investimento.

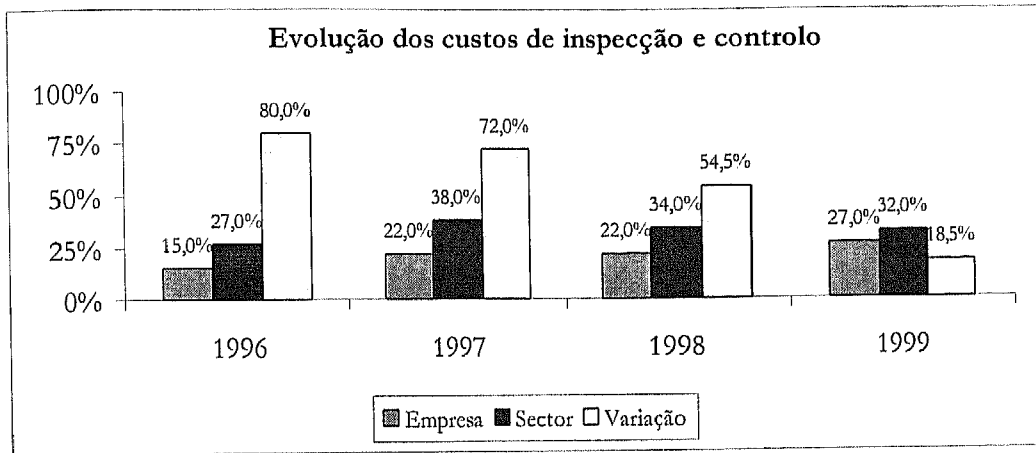


Figura 5.2 – Evolução dos custos de inspeção e controlo

Fazendo uma análise idêntica para os custos preventivos e por observação do gráfico da figura 5.1, que representa a proporção dos custos de qualidade apenas num ano, as conclusões que se poderiam tirar limitavam-se ao facto de a empresa em análise investir mais em custos preventivos do que a média do sector. No entanto, analisando ao longo dos anos (ver figura 5.3) podemos ver que os valores médios deste indicador atingiram um nível relativamente estável enquanto que a empresa está numa curva ascendente.

A análise sistemática tem ainda a vantagem de permitir fazer projecções de gastos futuros. Uma perspectiva contínua ao longo do tempo acrescenta uma dimensão mais dinâmica às informações.

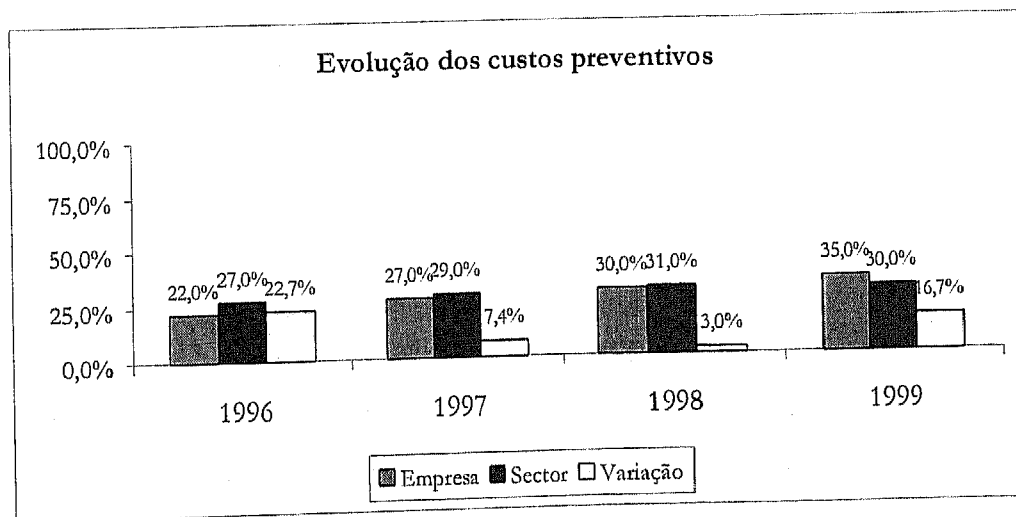


Figura 5.3 – Evolução dos custos preventivos

Analisando apenas a informação de uma auditoria tecnológica pode obter-se uma “imagem” da situação actual da empresa mas as conclusões que se podem daí tirar são limitadas. Nesta perspectiva o sistema de informação que se pretende desenvolver deve possibilitar a análise da evolução ocorrida ao longo das várias auditorias tecnológicas efectuadas pelas empresas.

O sistema de informação deve permitir comparar os indicadores correspondentes das várias empresas do sector, analisar a sua evolução ao longo dos anos, estabelecer padrões e identificar a posição actual dos indicadores da empresa face aos seus concorrentes e às melhores práticas.

A análise conjunta das dimensões dinâmica e estática permitirá não só avaliar a competitividade das estratégias tecnológicas da empresa face aos seus concorrentes e às melhores práticas, mas também traçar prováveis evoluções das tecnologias.

5.3.2 Personalização da Análise

Para quem vai analisar a informação das auditorias tecnológicas a personalização da análise que pretende efectuar é um factor importante. Quais os indicadores que pretende comparar, qual o tipo de análise que pretende efectuar, “quem” vai utilizar como referência na comparação são questões importantes e que têm uma influência decisiva na validade dos resultados.

O sistema de informação deve permitir que a análise seja configurável.

A figura 5.4 mostra como se efectua a personalização da análise que se pretende executar.

Como referido em 5.3.1 a análise da informação das auditorias tecnológicas pode ser feita segundo duas dimensões. A dimensão estática permitirá analisar todo o conjunto de indicadores de cada um dos critérios em análise relativamente à empresa e sector ou concorrentes. A dimensão dinâmica permite uma análise da evolução de cada um dos indicadores da empresa face aos seus concorrentes e às melhores práticas.

Seleccione

Área que pretende analisar

Integração externa com fornecedores e clientes ▼

A empresa

Metalomecânica do Norte SA ▼

Os valores de referência

Valores médios do sector ▼

Figura 5.4 – Escolha dos indicadores a analisar

5.3.3 Porquê a Internet

Qual a razão do sistema de informação ser implementado tendo como suporte a Internet? É simples. Porque é lá que as pessoas estão. Senão veja-se:

- no meio empresarial existem *browsers* em todo o lado o que torna a WWW num veículo de informação muito conveniente;
- não é necessário transportar o computador pessoal e/ou *software* específico para ter acesso à informação em locais físicos diferentes;
- as interfaces *web* com as base de dados são bastante rápidas e fáceis de programar;
- não existem preocupações sobre distribuição de *software* para os utilizares da aplicação;
- não é necessário dar formação aos utilizadores pois é fácil trabalhar com *browsers*.

A *Internet* entrou no dia-a-dia das pessoas como uma forma de comunicação acessível, o mesmo acontecendo com as empresas. As enormes potencialidades da WWW permitem às empresas a divulgação de informação a clientes e a consulta de dados e serviços.

Recorrendo a aplicações WWW assentes em base de dados pode-se tirar partido de toda a informação das base de dados em qualquer lugar, dentro ou fora do país.

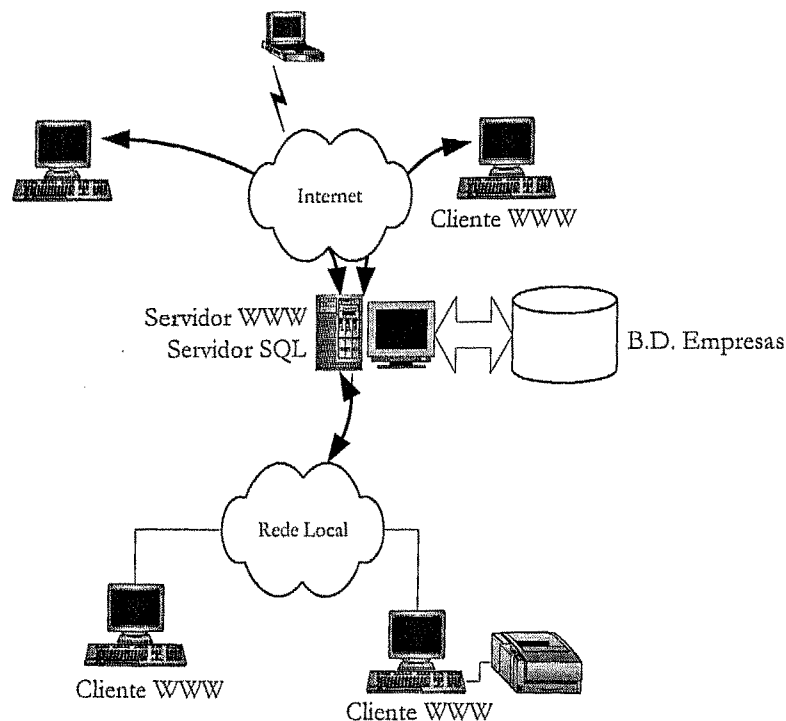


Figura 5.5 – Base de dados na WEB

A linguagem utilizada para definição e manipulação da base de dados é o SQL (*Structured Query Language*) pois é de sintaxe poderosa, simples e é linguagem padrão (*query language*) para aceder a dados em bases de dados.

5.3.4 Páginas Dinâmicas

A WWW é fundamentalmente um sistema de pedidos e respostas. Um *Browser WWW* pede informação a um servidor quando lhe envia um URL (*Uniform Region Locator*). O servidor responde devolvendo uma página em HTML (*Hipertext Markup*).

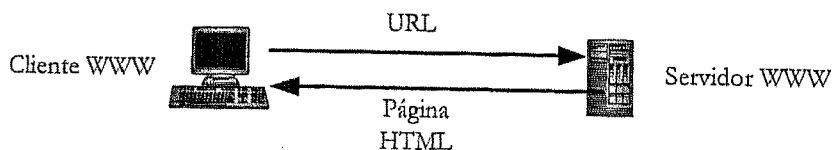


Figura 5.6 – *Browser/Servidor*

Um URL pode também conter informação que tem de ser processada pelo servidor WWW antes de processar essa página. O servidor passa os dados para um programa, ou *script*, que os processa e devolve como resultado numa página WWW. A resposta do servidor pode

ser uma de três possíveis: página estática; página dinâmica ou listagem de uma directoria do servidor. Nas páginas estáticas o servidor limita-se a lê-las de uma directoria onde se encontram previamente guardadas. Nas páginas dinâmicas o servidor recolhe informação que está contida sob a forma de caixas de texto, menus, *checkbox's*, etc que estão agrupadas num *form* e são preenchidas pelo utilizador. O servidor envia esses dados para um *script*, ou para um programa, onde são processados, enviados ou devolvidos de uma base de dados. É criada então uma página com esses dados e devolvida sob a forma de uma página HTML. As páginas dinâmicas têm como uma das principais utilizações o acesso a base de dados. Para construção das páginas dinâmicas recorre-se à tecnologia *Microsoft Active Server Pages*. O mecanismo de ligação entre as páginas HTML e os dados da base de dados é conseguido à custa da componente de acesso à base de dados designada por ADO (*ActiveX Data Objects*) permitindo ligar as páginas ASP a praticamente qualquer tipo de base de dados através do ODBC (*Open Database Connectivity*).

5.3.5 Tecnologia ASP (Active Server Pages)

Nos últimos anos as ASP tornaram-se populares devido à sua flexibilidade, acessibilidade e ao elevado crescimento do número de aplicações ASP. Um dos seus maiores benefícios é a facilidade em aceder e publicar dados de uma base de dados na WWW. O código ASP é interpretado e executado no servidor quando solicitado pelo cliente recebendo este último apenas o conteúdo HTML, não existindo assim requisitos em relação aos *browsers* a utilizar.

Uma vez que esta tecnologia é parte integrante do IIS (*Internet Information Server*) que tem segurança integrada com o *Windows NT Server* é fácil restringir o acesso às páginas ASP. No entanto, e por se tratar de uma tecnologia proprietária, existem requisitos por parte do servidor WWW.

A razão da escolha da tecnologia ASP passa por:

- acesso fácil a base de dados;
- fácil de entender;
- scripts em VBScript e JScript;
- desenvolvimento de aplicações seguras;
- construção de páginas WWW dinâmicas;

- manipulação de qualquer base de dados compatível com ODBC.

Apesar das ASP serem uma ferramenta poderosa elas têm uma limitação: apenas podem ser desenvolvidas em servidores *Windows NT* com *Internet Information Server* (IIS).

5.3.6 Interface ODBC

O ODBC efectua o interface entre clientes, que tanto podem ser provenientes da WWW, pelo servidor IIS, como podem efectuar ligações directas, mas todas com o intuito de ligarem a uma fonte de informação.

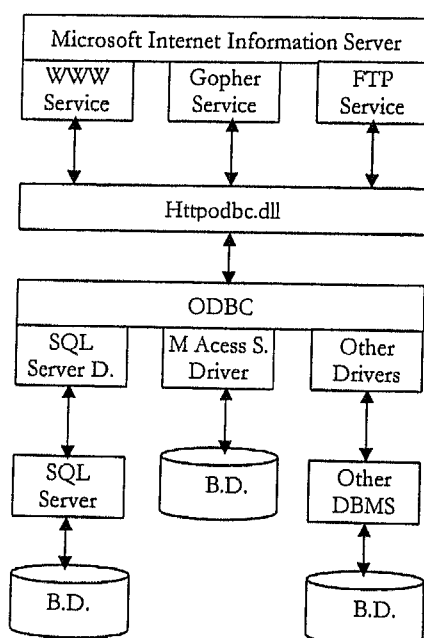


Figura 5.7 – ODBC – *Open Database Connectivity*

A interface ODBC é uma API amplamente utilizada e que permite a ligação de fontes de dados (*data sources*) de qualquer tipo, desde que se disponha do *driver* apropriado para a fonte que se pretende. Com esta técnica de acesso aos dados, pode-se manter as aplicações cliente independentes do fornecedor da base de dados mesmo que o servidor seja modificado.

Pelos serviços WWW um cliente requisita uma ligação ODBC. O gestor de *drivers* ODBC redirecciona o pedido para o *driver* da base de dados apropriado, que por sua vez administra toda a comunicação com o SGBD.

5.3.7 Arquitectura do Sistema

A consulta e/ou alteração de informação armazenada no sistema pode ser feita via Internet, eliminando os problemas de distância geográfica das fontes de informação. Simultaneamente eliminam-se os problemas de comunicabilidade de sistemas informáticos ao tornar o acesso à base de dados independente de plataformas e sistema operativo.

O *software* que permite a integração WWW/Base de Dados é executado no lado do servidor WWW que suporta determinadas características que normalmente não existem num servidor padrão.

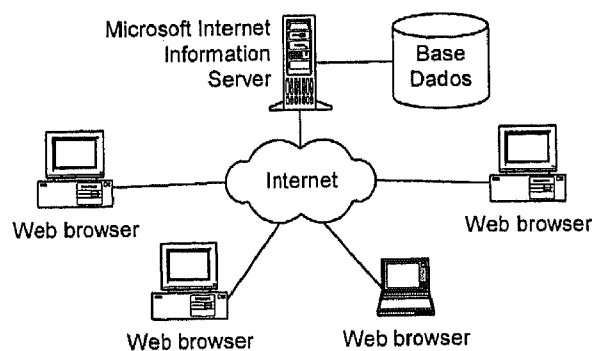


Figura 5.8 – Conexão à base de dados

A arquitectura de integração WWW e base de dados tem como principal características o facto de ser semelhante à arquitectura cliente/servidor de base de dados em três camadas:

- **Cliente WWW:** onde reside a lógica da apresentação que controla a interacção entre o utilizador e o computador. Nesta camada pode também existir alguma lógica da aplicação como validação dos dados.
- **Servidor WWW/aplicação cliente da base de dados:** esta camada é composta pelo servidor WWW e a aplicação propriamente dita que acede à base de dados. Contém a lógica da aplicação, responsável pelas decisões, cálculos e operações que a aplicação deve realizar e mecanismos de segurança para acesso à aplicação. É também nesta camada que podem estar presentes *firewalls* que proporcionam mecanismos de segurança para acesso à aplicação WWW. O servidor WWW pode também agir como cliente do servidor da base de dados.

- **Servidor da base de dados:** esta camada consiste no servidor da base de dados. Ela contém todos os dados e regras para integridade referencial. Pode também proporcionar mecanismos adicionais de segurança, para o acesso à base de dados, próprios do SGBD (Sistema de Gestão de Base de Dados).

Este tipo de configuração suporta muito bem as necessidades de processamento devido à divisão de funções entre os vários intervenientes. Desta forma os servidores da base de dados suportam a gestão e armazenamento de dados, os servidores de aplicações armazenam e executam o código relativo às diferentes aplicações e os clientes apenas correm a interface das várias aplicações (figura 5.9).

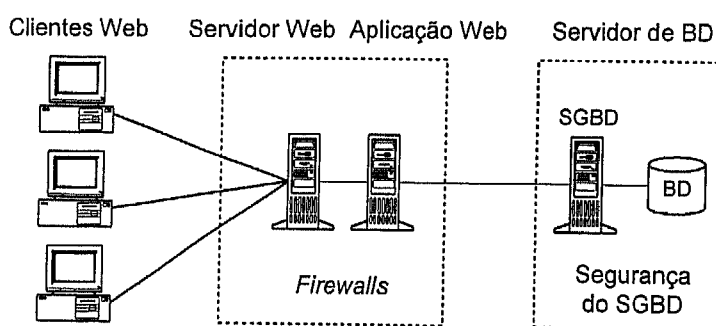


Figura 5.9 – Arquitectura cliente/servidor em três camadas

Este tipo de configuração permite um maior desempenho e escalabilidade devido à divisão da carga total de processamento.

Do mesmo modo a utilização de servidores com funcionalidades próprias pode proporcionar um acesso mais rápido e mais optimizado. Ganha-se no desempenho comparado por exemplo com as arquitecturas que usam interface CGI (*Common Gateway Interface*) mas perde-se na portabilidade da aplicação uma vez que se fica limitado às características do servidor *WWW* proprietário.

5.3.8 Análise do Problema

Como já foi referido vamos utilizar o modelo de auditoria do IMSS. Esta auditoria tecnológica é constituída por quatro secções sendo que estas são divididas em vários temas cada um deles constituído por indicadores que são avaliados em diversos itens.

Analisemos agora como estruturar a informação que faz parte da auditoria tecnológica que se pretende executar. Quais as tabelas, quais as relações entre si e quais os indicadores que constituem cada uma são alguns dos factores sobre os quais nos vamos agora debruçar.

5.3.9 Base de Dados

Devido às características do sistema que se pretende implementar optou-se por um modelo relacional simples, mas que permite armazenar toda a informação necessária.

Na tabela 5.1 apresentam-se as tabelas da base de dados e uma pequena descrição de cada uma delas. Para melhor verificar a constituição de cada uma das tabelas, bem como os tipos de campos e as restrições de cada uma consultar o anexo A – Tabelas da base de dados.

Nome da tabela	O que representa
actividades	Actividades, estratégias e situação financeira da unidade de negócios
capacidade	Planeamento da capacidade
instalacoes	Instalações
organizacao	Organização
controlo	Sistemas de planeamento e controlo
qualidade	Qualidade
desenvolvimento	Desenvolvimento do produto
integracao	Integração externa com produtores e clientes
tecnologia	Processo produtivo e tecnologia
proximos	Objectivos e actividades que a sua unidade de negócio tenciona implementar nos próximos anos e o retorno das actividades levadas a cabo nos últimos anos
performance	Performance da empresa e da produção

Tabela 5. 1 – Tabelas da base de dados

5.3.10 Modelo Entidade-Relação da Base de Dados

A auditoria tecnológica é uma ferramenta que deve ser utilizada de forma sistemática pelas empresas de modo a permitir avaliar a evolução e os resultados das medidas aplicadas. Isto significa que uma empresa, ao longo dos anos, pode vir a fazer várias auditorias tecnológicas sendo que cada qual terá informação que representa a evolução no tempo de cada um dos indicadores.

Uma auditoria tecnológica dirá respeito apenas a uma empresa e é composta por diversas componentes que representam as diversas dimensões de análise da empresa. Cada auditoria, para ser completa, é obrigatoriamente composta por todas estas componentes.

Da análise destes e outros factores resultou o modelo de relacionamento ilustrado na figura 5.10.

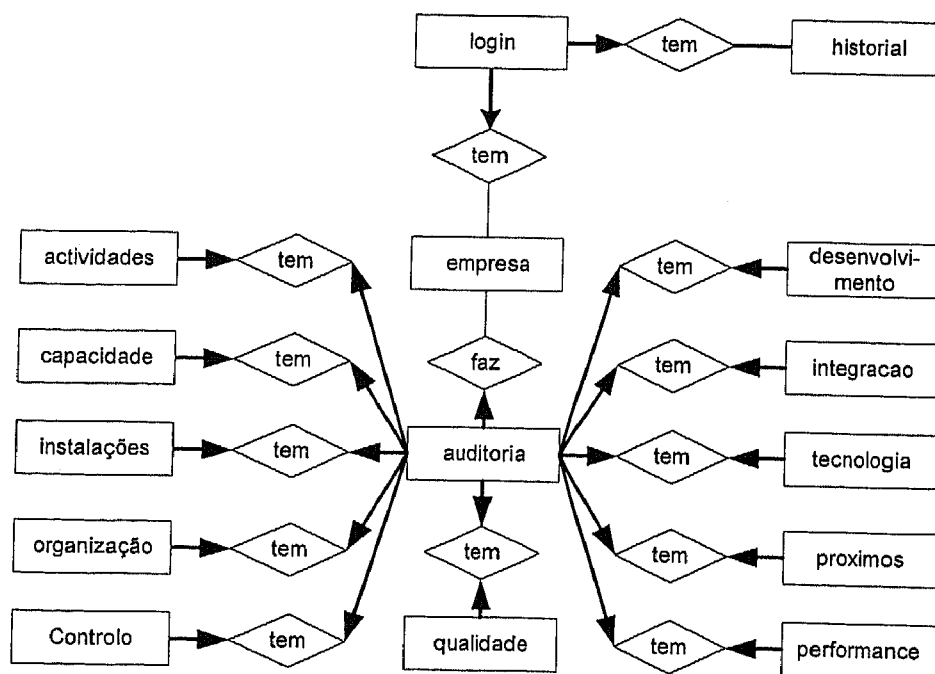


Figura 5.10 – Modelo de Entidade de Relacionamento da BD Empresas

5.3.11 Caracterização das Tabelas

A descrição das tabelas que constituem a base de dados, com os seus campos, tipo de campos e significado de cada um deles, encontram-se no anexo A.

5.3.12 Segurança

Relativamente à segurança da informação colocam-se alguns problemas. Como restringir o acesso não autorizado aos recursos do sistema de informação? Como proteger a confidencialidade dos dados?

Existem várias tecnologias que podem ser utilizadas para segurança dos dados. O recurso a *firewalls* e encriptação são disso exemplo.

Nesta aplicação a segurança da informação é importante. É necessário criar mecanismos de segurança e controlo da base de dados “Empresas” que contêm a informação das auditorias tecnológicas. Relativamente à segurança e acesso à base de dados foram levados alguns factores em consideração:

- **gestão de acessos:** para aceder aos recursos do sistema de informação é atribuído aos utilizadores um *login* e uma *password*;
- **acessos não autorizados:** todas as páginas foram protegidas contra acessos não autorizados através de um processo de redireccionamento de páginas;
- **controle de restrições de integridade:** as restrições de domínio são satisfeitas do lado do cliente através de funções de validação de dados permitindo minimizar a frequência com que o SGBD recusa alguma operação;
- sistema de segurança integrada do *SQL Server* com o Windows (controlador de domínio).

A escolha das duas primeiras opções permite que a aplicação só possa ser usada por clientes autorizados. Permite também uma fácil manipulação, criação e controlo de utilizadores. Estes utilizadores serão diferenciados por um *login* e *password* que serão solicitados ao utilizador na página inicial do sistema de informação.

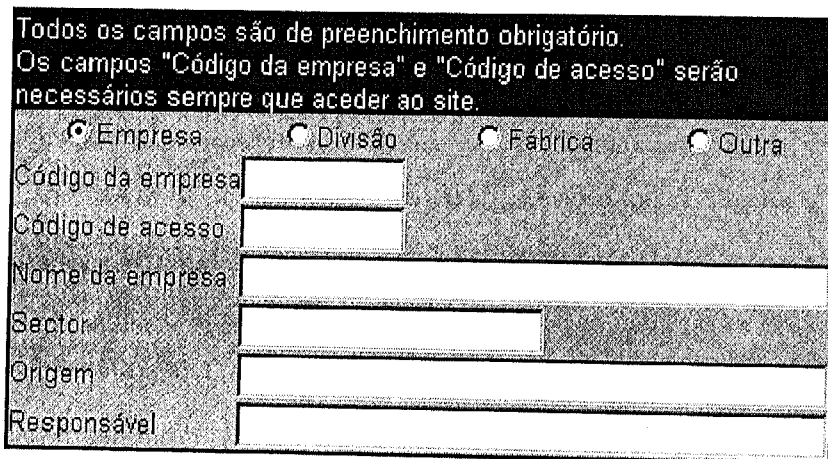
Esta técnica é simples e muito utilizada mas tem algumas falhas:

- o par *login* e *password* da página inicial é enviado sem protecção pela rede até ao servidor *WWW*;
- os restantes dados transmitidos na rede podem ser interceptados por utilizadores não autorizados pois não é usado nenhum mecanismo seguro para a comunicação cliente/servidor;

Contudo os problemas de segurança descritos anteriormente não são considerados graves para a aplicação desenvolvida já que os dados armazenados na base de dados não são considerados confidenciais.

Controlo de Acessos

O acesso ao sistema de informação com todos os recursos é limitado às pessoas, ou empresas, que tenham efectuado o seu registo. Este registo é efectuado pelo preenchimento de um formulário que permitirá identificar a empresa e o responsável pela auditoria tecnológica e onde serão inseridos os códigos que futuramente permitirão o acesso aos recursos do sistema de informação (figura 5.11).



Todos os campos são de preenchimento obrigatório.
Os campos "Código da empresa" e "Código de acesso" serão necessários sempre que aceder ao site.

Empresa Divisão Fabrica Outra

Código da empresa:

Código de acesso:

Nome da empresa:

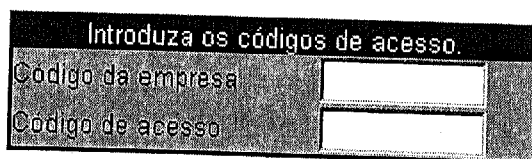
Sector:

Origem:

Responsável:

Figura 5.11 – Menu de registo para acesso ao site

Sempre que uma entidade pretende aceder ao site ser-lhe-á pedido que insira o código da empresa e o código de acesso (figura 5.12). Estes dados serão confirmados na base de dados e caso se verifiquem o acesso será concedido.



Introduza os códigos de acesso.

Código da empresa:

Código de acesso:

Figura 5.12 – Acesso ao site

A tabela “empresa” tem uma função dupla. A primeira é guardar todo um conjunto de informação que é necessária para o registo de um novo utilizador e utilizar essa informação para controlar os acessos. A segunda função é servir de referência para identificar a

auditoria, pois uma auditoria é caracterizada por um código de auditoria, um código que identifica a empresa à qual esta diz respeito e a data correspondente. A sua primeira função, de armazenamento de informação de registos e controlo de acessos, pode ter uma importância acrescida se pretendermos manter um histórico de todos os acessos feitos à base de dados (figura 5.13).

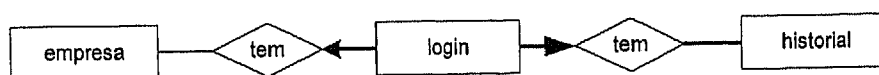


Figura 5.13 - Modelo ER para manter um histórico de acessos

Com este modelo será possível manter um histórico de todos os acessos feitos que pode incluir: utilizador, hora de *login*, hora de *logout* etc.

Perfis de Acesso

Relativamente ao acesso à informação autorizada deverão ser definidas políticas que estabeleçam a que tipo de informação os intervenientes do processo têm acesso. As empresas devem apenas ter acesso à sua informação ou também à informação de outras empresas? Que tipo de informação estas podem alterar? As Infraestruturas Tecnológicas podem alterar a informação respeitante às empresas? Estas são algumas das políticas que devem ser consideradas durante a elaboração do sistema de informação e podem ser definidas pelo responsável pela gestão da informação, mas envolvendo sempre as partes interessadas.

De uma forma genérica podemos definir três níveis de utilizadores: o responsável pela gestão da informação a quem cabe o papel de coordenar as actividades inerentes ao correcto funcionamento do sistema de informação; os utilizadores das Infraestruturas Tecnológicas que poderão efectuar análises sobre toda a informação contida da base de dados e as empresas que têm acesso à informação que a si diz respeito, podendo efectuar operações sobre ela, consultar os valores médios do sector em que se insere mas não tendo permissão para aceder à informação de qualquer outra empresa.

Ao entrar numa determinada área o utilizador terá ao seu dispor um leque de opções correspondente ao seu nível de autorização. Desta forma não é permitida aos utilizadores a manipulação indevida de dados.

Cópias de Segurança

Para efectuar cópias de segurança o *Microsoft SQL Server 6.5* disponibiliza um *backup device* através do aplicativo *SQL Enterprise Manager*.

5.3.13 Realização de Testes ao Sistema

Uma vez implementado o sistema de informação é necessário que se proceda a um conjunto de testes de forma a verificar o comportamento do mesmo face às solicitações dos vários intervenientes. Deste modo poderão ser detectadas possíveis falhas do sistema que se podem traduzir ao nível de performance, resultados inadequados ou segurança dos dados. O teste do sistema de informação numa situação real permitiria também avaliar o seu nível de aceitação por parte das empresas e Infraestruturas Tecnológicas.

5.4 Apresentação de Resultados

Como já foi referido, em 5.3.3, a linguagem de definição e manipulação de dados é o SQL. As perguntas à base de dados, construídas de acordo com as escolhas do utilizador da aplicação, obtêm-se inserindo, no código SQL, *variáveis* nos campos que nos é permitido personalizar. Para melhor entendermos veja-se um exemplo:

```
Set Conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
Conn.Open "DSN=Empresas;"
Set rs=Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

SQLStmt="SELECT * FROM actividades WHERE IDActividades IN
        (SELECT IDAuditoria FROM auditoria WHERE
         IDEmpresa=" &session("IDEmpresa")&")"

rs.open SQLStmt,Conn,1,2
```

O bloco de código inicial tem por função estabelecer a ligação com a base de dados. O código seguinte pretende seleccionar toda a informação da tabela “actividades” correspondente à auditoria da empresa identificada em “session(“IDEmpresa”)”.

Estão envolvidas duas tabelas:

auditoria

que relaciona o código da empresa com o código da auditoria e a data da sua realização.

actividades

onde se relaciona o código da auditoria, logo também a empresa, com toda a informação do questionário desta secção.

Uma vez que o utilizador selecciona o nome da empresa que pretende analisar e esta pode ter mais do que uma auditoria é necessário saber qual a auditoria que se pretende analisar.

```
SELECT IDAuditoria FROM auditoria WHERE IDEmpresa="&session("IDEmpresa")"
```

Seleccionada a auditoria, então apenas é necessário seleccionar a informação da tabela pretendida.

```
SELECT * FROM actividades WHERE IDActividades IN
(SELECT IDAuditoria FROM auditoria WHERE
IDEmpresa="&session("IDEmpresa")&")"
```

O campo que foi objecto de escolha por parte do utilizador é aqui referenciado por `session("IDEmpresa")`.

A inserção dos dados resultantes das perguntas à base de dados no código HTML é feita inserindo *tags* que devem ser colocadas na posição onde se deseja inserir o texto.

```
<%=rs.Fields("clientes")%>
```

A pergunta formulada anteriormente produz um resultado que é mostrado no *browser*, depois de todas as *tags* terem sido substituídos pelos valores correspondentes, da forma que se vê na figura 5.14.

Objectivos para os seus principais clientes.			
	Empresa	Sector	Variação
Ter preços de venda mais baixos.	2	3,3	0,3
Oferecer um melhor serviço ao cliente (serviço pós-venda e/ou apoio técnico).	2	2,4	0,4
Oferecer entregas mais rápidas.	2	1,8	0,2
Oferecer uma qualidade e <i>design</i> superior na produção.	4	2,7	1,3

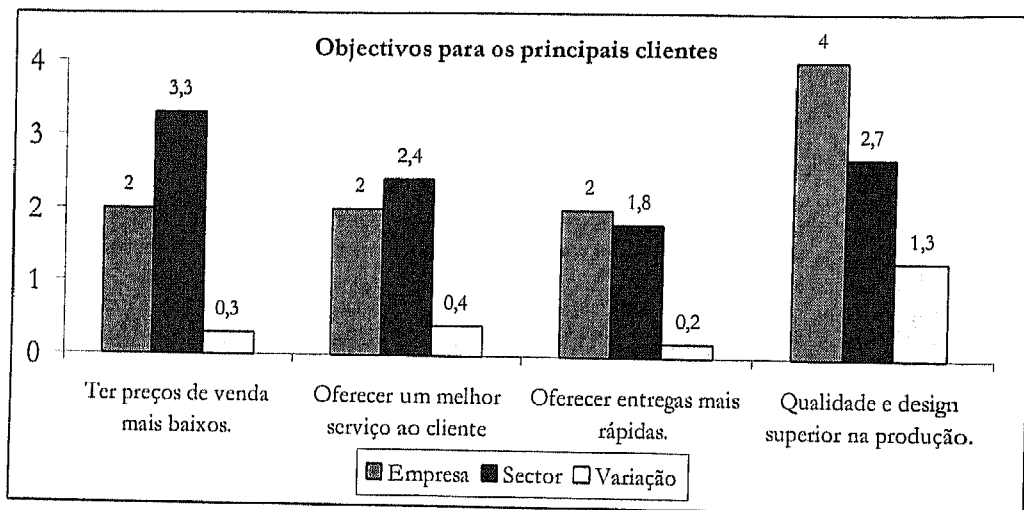


Figura 5. 14 – Resultado - “Objectivos para os principais clientes”

Vejamos outro exemplo: análise das estratégias e situação financeira.

Neste caso vamos admitir que foram seleccionados os seguintes campos:

- actividades e estratégias;
- comparação com os valores médios do sector.

Para a questão “*grau de importância dos seguintes objectivos para os seus principais clientes. Tendo em conta os seus concorrentes, obtém encomendas dos seus clientes com base em:*”, os indicadores são avaliados em cinco níveis (0-sem importância a 4-muito importante) e são os seguintes:

- ter preços de venda mais baixos;
- oferecer entregas mais rápidas;

- oferecer um melhor serviço ao cliente (serviço pós-venda e/ou apoio técnico);
- oferecer uma qualidade e *design* superiores do produto;
- oferecer uma qualidade superior na produção;
- cumprir melhor os prazos de entrega;
- oferecer uma gama de produtos mais diversificada;
- oferecer maior número de produtos novos;
- oferecer maior flexibilidade no tamanho das encomendas.

Os resultados são visualizados de duas formas: através de tabelas onde são comparados os valores dos indicadores da empresa e a média desses indicadores no sector onde a empresa se insere e através de gráficos de barras onde a leitura é mais fácil e rápida embora com menos pormenor.

A avaliação de cada um dos indicadores é feita separadamente uma vez que é constituída por diversos itens. Assim para o critério “*objectivos para os clientes*” temos a tabela 5.2.

Indicador	Empresa		Sector	
	Média	Rank	Média	Rank
Preço de venda mais baixo	2	4	3,3	3
Entregas mais rápidas	2	2	1,8	2
Melhor serviço (pós-venda e/ou apoio técnico)	2	2	2,4	3
Qualidade e <i>design</i> superiores	4	1	2,7	2
Qualidade de produção	2	3	2,2	4
Gama diversificada	3	5	3	3
Maior número de produtos novos	3	2	2,8	3
Maior flexibilidade nas encomendas	4	1	3,6	1

Tabela 5.2 - Estratégia “*objectivos para os clientes*” empresa/sector

Para uma leitura mais fácil e rápida estes valores são apresentados num gráfico de barras como se ilustra na figura 5.15.

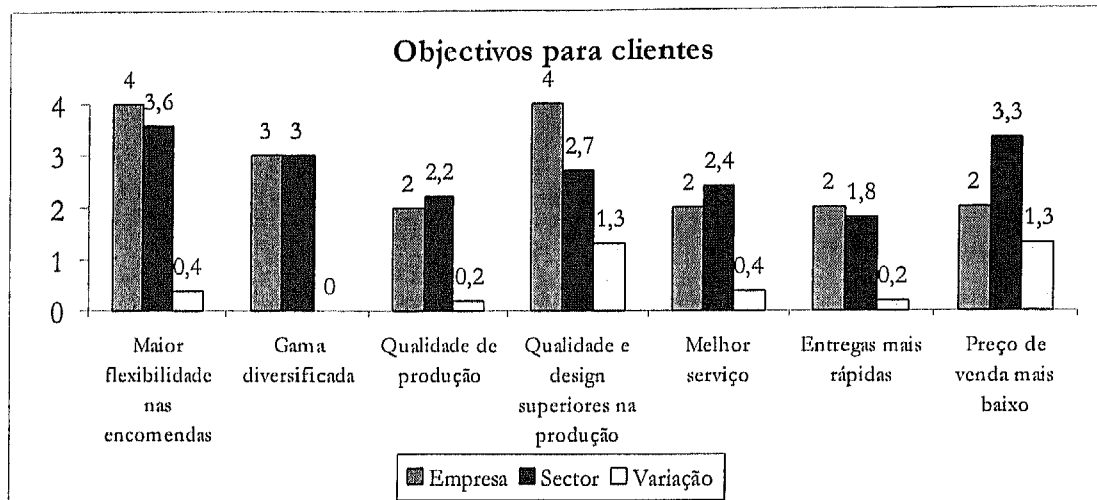


Figura 5. 15 – Objectivos para clientes empresa/sector

A tabela 5.3 representa a evolução da importância atribuída ao indicador “preços de venda mais baixos” ao longo de quatro anos.

Preços de venda mais baixos				
	1996	1997	1998	1999
Empresa	3	3	2	2
Sector	3,2	3,1	3,0	3,3
Variação	0,2	0,1	1	1,3

Tabela 5.3 – Evolução “preços de venda mais baixos”

Representando os valores num gráfico pode ver-se mais facilmente a evolução dos indicadores (figura 5.16).

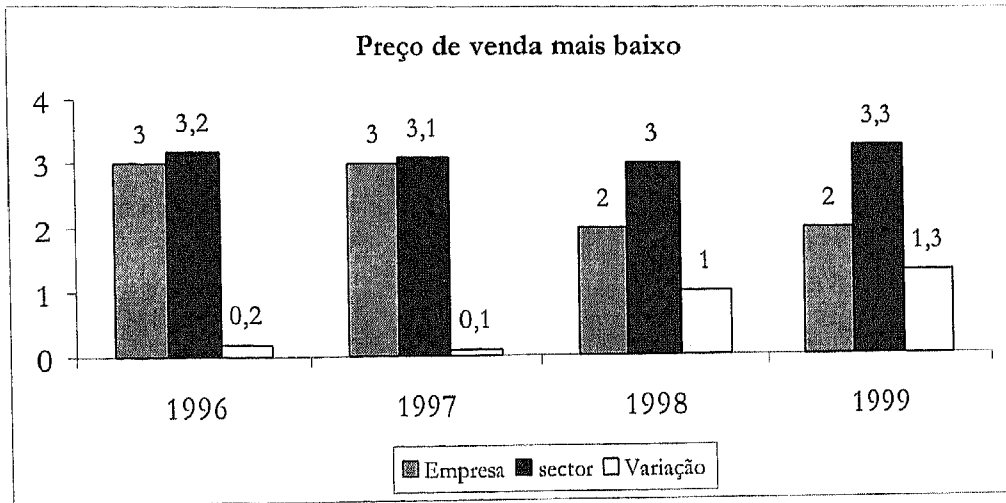


Figura 5. 16 – Evolução “Preços de venda mais baixos”

5.5 Características do Sistema de Informação

O sistema de informação apresentado trará bastantes facilidades às empresas na sua tomada de decisões. A análise do que melhor se faz nas outras empresas e das tendências de evolução, permitirão uma melhor fundamentação das decisões a tomar.

5.5.1 Pontos Fortes

- aplicação independente da plataforma;
- acesso através da Internet;
- controlo de perfis de acesso;
- apresentação dos resultados em tabelas e gráficos;
- comparação com valores médios do sector, valores médios de todas as empresas ou de empresas que representem as melhores práticas;
- comparação dos dados ao longo dos anos;
- personalização da análise. Selecção dos indicadores e organização de referência;
- possibilidade de actuar como observatório tecnológico.

5.5.2 Pontos Fracos

- Servidor proprietário (se a aplicação for desenvolvida em ASP);
- limitação ao número de empresas aderentes.

5.6 Requisitos

Uma vez que a aplicação foi desenvolvida recorrendo à tecnologia de programação ASP e por esta ser uma tecnologia proprietária da Microsoft existem alguns requisitos a considerar.

Servidor de base de dados: *Microsoft SQL Server* (ou outro compatível com ODBC).

Servidor *WWW*: *Windows NT* com IIS (*Internet Information Server*).

Cliente *WWW*: *browser* (não tem requisitos).

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

Resumo e conclusões do trabalho abordado nos capítulos precedentes. Contribuições da dissertação e futuros trabalhos que poderão ser desenvolvidos no sentido de dar continuidade ao trabalho realizado.

6.1 O Que Está Feito

Nos últimos capítulos procurou mostrar-se a importância da gestão da tecnologia e de inovação por parte das empresas. Fez-se uma análise a várias metodologias e abordagens de auditorias tecnológicas e referiu-se a aplicação de técnicas de *benchmarking* à informação das auditorias tecnológicas como suporte salientando-se a sua importância como ferramenta facilitadora no processo da gestão da tecnologia e inovação.

Salientou-se a importância de um SI que facilite e fundamente a tomada de decisões referentes à gestão de tecnologia e inovação. Este SI implementado sobre a Internet, facilitando assim o acesso fácil à informação, permitirá a recolha de informação das auditorias tecnológicas e o seu armazenamento numa base de dados. A informação armazenada permitirá a aplicação de técnicas de *benchmarking* possibilitando efectuar comparações e identificar tendências significando assim uma ferramenta muito útil na tomada de decisões quer para as Infraestruturas Tecnológicas quer para as empresas.

No capítulo 5 especificou-se os requisitos e a arquitectura do SI que permite a realização das auditorias tecnológicas e a aplicação das técnicas de *benchmarking*. O SI permite que a análise dos indicadores seja personalizada, isto é, o utilizador pode escolher quais os indicadores que pretende comparar, de que empresas, de que anos e se pretende uma análise de apenas um ano ou uma análise da evolução dos indicadores ao longo de vários anos de modo a analisar a sua evolução. Este facto permitirá que a análise dos indicadores seja feita de acordo com os objectivos que se pretendem atingir.

Apresentou-se também os seus resultados. O recurso a tabelas, que possibilitam a comparação dos indicadores entre diferentes empresas ou com valores médios de sectores, permitindo assim evidenciar as diferenças existentes, complementado pela utilização de gráficos permite uma análise mais fácil da evolução dos indicadores que se pretendem estudar.

Em suma, ao longo desta dissertação realçou-se a importância da tecnologia e salientou-se a importância do seu diagnóstico e avaliação por parte das Infraestruturas Tecnológicas e das empresas recorrendo à auditoria tecnológica. Apresentou-se algumas metodologias e

abordagens de levantamento das necessidades tecnológicas e de inovação junto das empresas e elaborou-se um SI que permite recolher informação das auditorias tecnológicas e efectuar *benchmarking* sobre esta, estabelecendo comparações, analisando diferenças, identificando as melhores práticas e padrões que denotem tendências.

6.2 Resultados Obtidos

O aspecto inovador neste trabalho não reside na definição de conceitos essenciais ou de metodologias dado que o mesmo consiste na aplicação de metodologias já existentes. A inovação reside na utilização conjunta das auditorias tecnológicas, *benchmarking* e a sua utilização na Internet. O trabalho realizado, além de poder servir de guia para a implementação de um SI no seio das Infraestruturas Tecnológicas, permite também um aprofundamento de conhecimentos em temas relacionados com a gestão da tecnologia e inovação. Permitirá o conhecimento de algumas metodologias e abordagens de auditorias tecnológicas facilitando uma análise crítica sobre trabalhos relacionados.

6.3 A importância da Aplicação

O SI apresentado no capítulo 5 apresenta um conjunto de benefícios que, embora tenham particular importância para as Infraestruturas Tecnológicas, pois representa uma fonte de informação sobre as características e estratégias tecnológicas das PMEs, sendo uma contribuição significativa para um melhor conhecimento da realidade industrial, assume também um papel importante para as empresas como ferramenta de ajuda na tomada de decisões.

Por outro lado, a informação do SI pode ser utilizada para construir um observatório tecnológico pois permite elaborar um conjunto de indicadores que ilustrem a situação e as tendências tecnológicas actuais. A função do SI como ponto convergente de informações e consultas por parte das empresas aderentes representa o local ideal para o observatório tecnológico.

6.3.1 Para as Empresas

As auditorias tecnológicas e o *benchmarking*, aliadas às facilidades concedidas pela Internet é uma ferramenta que vem facilitar a tomada de decisões para gestores e responsáveis das

empresas. Um bom entendimento das práticas e performance da produção é uma tarefa chave. Prestar atenção aos tipos de investimentos a fazer, às mudanças a efectuar, às formas de organização mais apropriadas, aos tipos de sistema a desenvolver e quais as práticas de produção que devem prevalecer são apenas algumas das suas preocupações.

Além da eliminação das barreiras geográficas uma aplicação deste tipo permite às empresas:

- comparar as suas estratégias tecnológicas com as melhores práticas do sector;
- comparar estratégias e práticas tecnológicas com outras empresas;
- analisar dos efeitos das estratégias e práticas tecnológicas;
- identificar padrões que permitam estabelecer trajectórias de mudança.

Através do SI, as empresas podem efectuar a sua própria avaliação. Os indicadores utilizados são os que constam na auditoria tecnológica do IMSS. Cada empresa pode comparar os seus indicadores com os valores médios desses indicadores do sector a que pertence.

Esta avaliação pode ser feita para cada uma das áreas da auditoria: actividades, estratégias e situação financeira; instalações; processo produtivo e tecnologia; planeamento da capacidade; organização; sistemas de planeamento e controlo; qualidade; desenvolvimento do produto; integração externa com produtores e clientes; objectivos e actividades para os próximos anos e o retorno das actividades levadas a cabo nos últimos anos e performance da empresa e da produção.

6.3.2 Para as Infraestruturas Tecnológicas

Para as Infraestruturas Tecnológicas esta aplicação é uma ferramenta que pode significar uma ajuda importante para o bom desempenho das suas funções:

- como fonte de informação sobre as características e estratégias tecnológicas das PME's;
- para a análise das forças, fraquezas, oportunidades e riscos tecnológicos das empresas e do sector;
- permitindo o diagnóstico da situação tecnológica das empresas facilitando a identificação de oportunidades de intervenção junto destas e proporcionar um melhor entendimento da realidade industrial.

6.3.3 Como Observatório de Tecnologia

Como observatório de tecnologia a aplicação representa uma instância de observação que visa construir um SI que permita conhecer o que se passa no nosso tecido industrial relativamente ao processo de gestão de tecnologia e inovação.

Este observatório deve ser capaz de permitir análises sobre as informações produzidas pelas empresas aderentes de modo a atingir os objectivos pretendidos com este instrumento de apoio à decisão.

A função do SI, de recolha de informação através da Internet, coloca-o numa posição privilegiada, pela facilidade de acesso à informação, para construir uma variedade de indicadores reveladores das fraquezas e potencialidades das diferentes estratégias tecnológicas.

6.4 Atitude de Cooperação/Parceria

As empresas que pretendem comparar os seus indicadores com os das outras empresas não podem assumir uma posição de desconfiança perante as outras empresas vendo-as como concorrentes ou inimigas. As empresas devem assumir uma relação de parceria que lhes permitirá aumentar a quantidade e a qualidade das informações.

Neste tipo de cooperação/parceria as empresas juntam-se com o propósito de estabelecer ligações de *benchmarking* entre os parceiros participantes. Quando um novo membro se junta os seus colegas representam um ponto de partida para identificar potenciais parceiros podendo também beneficiar da experiência dos membros mais antigos.

6.5 Desenvolvimentos Futuros

O trabalho realizado apresenta algumas limitações que justificam o seu aprofundamento e que seria interessante testar.

Uma das principais limitações do presente trabalho resulta do facto de não ter sido possível testar o seu comportamento numa situação real. Seria interessante proceder ao estudo do impacto decorrente da utilização do SI numa Infraestrutura Tecnológica através da medição da aceitação e do seu impacto junto das Infraestruturas Tecnológicas e das empresas.

Outra limitação resulta dos problemas de interface HTML com o utilizador final nomeadamente ao nível da apresentação, impressão e formatação de resultados das consultas à base de dados. O modo como as questões são colocadas às empresas, como são apresentados os resultados e o tipo de resultados apresentados podem ser reformulados de modo a melhor responder às necessidades das entidades intervenientes.

O desenvolvimento da aplicação com recurso a linguagens independentes da plataforma, como o Java, eliminaria a obrigatoriedade de utilização de um servidor *Windows NT*.

As Infraestruturas Tecnológicas que apresentam melhores condições para aplicação do SI são os Centros Tecnológicos. Dado o seu cariz sectorial seria importante redimensionar as auditorias tecnológicas de modo a adaptá-las às necessidades específicas de cada sector. Impõe-se uma melhoria a esse nível através de estudos direccionados para resolver esses mesmos problemas.

O sucesso do SI, a sua aceitação por parte das Infraestruturas Tecnológicas e empresas, deve-se sempre às pessoas envolvidas. A sua participação, as suas opiniões e contribuições para a elaboração e implementação do SI são determinantes para o êxito da sua utilização em situações concretas.

BIBLIOGRAFIA

- [AMA97] Amaral J. N. G., *Auditorias de Inovação - Metodologias de Levantamento de Informação Sobre Inovação Tecnológica em Empresas Industriais*, Dissertação apresentada na FEUP, Set/1997.
- [ANS97] Ansoff H. Igor, *Estratégia Empresarial*, McGraw-Hill, São Paulo, 1997.
- [APC00] APCQ, *Identifying and Transferring Internal Best Practices*, APCQ – American Productivity & Quality Center - <http://www.apqc.org>, Julho 2000.
- [APC99] APCQ, *Benchmarking: Leveraging Best-Practice Strategies*, APCQ – American Productivity & Quality Center - <http://www.apqc.org>, Julho 2000.
- [ARU00] Arundel A., Corvers F, M. Hocke, “Trend Chart Innovation in Europe – An innovative Policy Tool to Assess and Learn from Europe’s Innovation Performance”, *4ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba, Brasil, 2000.
- [ASS98] “Assessment, Commercialization, and Application of Science and Technology and the Management of Knowledge”, *2ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Lisboa 3-5 Agosto de 1998.
- [BAR93] Barros Luís (tradução), *Strategor: Estratégia, Estrutura, Decisão Identidade: Política Global da Empresa*, Publicações Dom Quixote, 1993.
- [BEL92] Bell Elizabeth, Kingham David and Powell Anne, “Technology Audit: Methodology and case Example”, *Technology Transfer and Implementation Conference (TTI 92)*, Londres, 6-8 Julho 1992.
- [BOO98] Booth Lila, *The Change Audit: A New Tool to Monitor your Biggest Organizational Challenge*, Harvard Management Update March 1998, Volume 3, Number 3.
- [BRO97] Brown D., *Innovation Management Tools. A Review of Selected Methodologies*, European Commission, 1997.

- [CAR95] Carneiro A., *Inovação - Estratégia e Competitividade*, Texto Editora, 1995
- [CIT00] CITEVE, *Manual de Benchmarking*, CITEVE, 2000.
- [CLE92] Cleland D. and Bursic K. M., *Technology Audits. In Strategic Technology Management – Systems for Products and Processes*, New York: Amacon, 1992.
- [COM97] Comité das Regiões, *Aferimento dos Desempenhos Competitivos: Aplicação de um Instrumento ao Dispor dos Operadores e das Autoridades Públicas*, 1997
- [CON98] Conferência, *O Impacto da Inovação Tecnológica na Organização das Empresas e do Trabalho*, Porto, 20-21 Outubro de 1999.
- [CRD97] Cardoso L., *Gestão Estratégica das Organizações: ao Encontro do 3º Milénio*, Editorial Verbo, 1997.
- [DON95] Donaldson G., “A New Tool for Boards: the Strategic Audit”, *Harvard Business Review*, July-August, 1995.
- [DOR00] Dornelas J. C. e Nunes M. G. e Oliveira O. N., “Bridging the Gap Between Technological Innovation and Effective Transfer of Technology”, 4ª *International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba, Brasil, 2000.
- [DRU94] Druker Peter F., *Innovation and Entrepreneurship – 2rev ed.* Butterworth-Heinemann Lda, Oxford, 1994..
- [ERN99] Ernest & Young Services “Audit Innovation” <http://www.ey.co.za> em Novembro de 1999.
- [GAR97] Garud Praveen Rattan Nayyar, Zur Baruch Shapira, *Technological Innovation: Oversights and Foresights*, Cambridge University Press, 1997.
- [GOU98] Gouveia J. B. e Sousa R., *The New Strategy for the Portuguese Industry*, Porto, 1998
- [GRI00] Griffith Victoria, “Making Information Technology Strategic”, *Strategy & Business*, www.strategy-business.com em Julho, 2000.

- [HAM98] Hamel Gary, “Uma Lufada de Ar Fresco na Estratégia”, *Executive Digest* n°50, Dezembro de 1998.
- [ICT99] ICTPI, “Posters (session 17)”, *2ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Lisboa 3-5 Agosto de 1998.
- [ILH98] Ilharco Fernando, “Tendências para o Próximo Século”, *Executive Digest* n°50, Dezembro de 1998.
- [INE90] INETI, *As Infraestruturas Tecnológicas: Elementos Essenciais do Processo de Inovação*, Estudos PEDIP, 1990.
- [JNI91] JNICT – Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, *Política Científica e Tecnológica Para os Anos 90*, JNICT, 1991.
- [KAL00] Kalyanaram Gurumurthy and Sadtler David, “Market Entry Strategies: Pioneers Versus Late Arrivals”, *Strategy & Business*, www.strategy-business.com em Julho, 2000.
- [KIM00] Kim Junmo, “Network Building Between Research Institutions and Small & Medium Enterprises (SMEs): Dynamics of Innovation Network Building and Implications for a Policy Option”, *4ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba, Brasil, 2000.
- [LAR97] Laranja M. D., Simões V. C. e Fontes, M., *Inovação Tecnológica – Experiências das empresas portuguesas*, Texto Editora – Lisboa, 1997.
- [LOP93] Lopes F. S., *Estratégia e Competitividade*, Quarta Vaga, 1993.
- [LUN92] Lundvall Bengt-Ake, *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Printer, Londres, 1992.
- [MAR93] Martinet A. C., *Stratégie*, Librairie Vuibert, 1993.
- [MCT00] MCT, *Programa Operacional Ciência Tecnologia Inovação*, MCT-UE, 2000.

- [MPA96] MPAT – Ministério do Planeamento e da Administração do Território, *Estudo da Avaliação dos Efeitos do QCA no Período de 1989/93 no Domínio da Ciência e Tecnologia*, MPAT, 1996.
- [OCD00] OCDE, *Science, Technology and Innovation in the New Economy*, OCDE – Paris, 2000.
- [OCD93] OCDE, *Small and Medium-Sized Enterprises: Technology and Competitiveness*, OCDE, Paris, 1993..
- [OCD94] OCDE, *Science and Technology Policy: Review and Outlook*, OCDE, Paris, 1994.
- [OCD95] OCDE, *Impacts of National Technology Programmes*, OCDE – Paris, 1995.
- [OCD97] OCDE, *Patents and Innovation in the International Context*, OCDE – Paris, 1997.
- [OCD97a] OCDE, *Industrial Performance and Competitiveness in an Era of Globalisation and Technological Change*, OCDE, Paris, 1997.
- [OCT98] OCT, *Política Científica e Tecnológica: Diagnóstico e Orientações de Médio e de Curto Prazo*, OCT-MCT, 1998.
- [PAT98] Patterson, James G., *Conceitos de Benchmarking: à Procura de um Melhor Caminho*, Monitor projectos e edições, 1998.
- [PER98] Per Lindberg, Christopher A. Voss and Kathryn L. Blackmon (Eds.), *International Manufacturing Strategies, Context, Content and Change*, Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [PET00] Petrocchi P. e Ferreira M., “Technological Cooperation for Learning and Innovation”, *4ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba, Brasil, 2000.
- [POR80] Porter M. E., *Competitive Strategy - Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free Press, 1980.

- [POR85] Porter M. E., *Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York, 1985.
- [POR90] Porter M. E., *The Competitive Advantage of Nations*, Macmillan Press Lda, London, 1990.
- [POR97] Porter Michael, “O Que é a Estratégia”, *Executive Digest* n°27, Janeiro de 1997.
- [RAM98] Ramakrishnan Raghu, *Database Management Systems*, McGraw-Hill, 1998.
- [RIB97] Ribeiro Luís, “Globalizando”, *Cadernos de Economia*, Abr./Jun. 1997.
- [ROL98] Rolland F. D., *The Essence of Databases*, Prentice Hall, 1998.
- [SAN97] Santos, Francisco Lopes, *Estratégia & Competitividade*, Editora Quarta Vaga, 1997.
- [SAV00] Saviotti P., “Networks, National Innovation Systems and Self-Organisation”, *4ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba, Brasil, 2000.
- [SEL99] Selada C. F. e J. Féria, L., *A Integração das Infraestruturas Tecnológicas na Rede de Excelência para o Desenvolvimento da Indústria Automóvel em Portugal: Uma Metodologia de Avaliação*, GEPE-ME, 1999.
- [SEM94] Seminário, *Investigação, Inovação e Desenvolvimento*, UBI-Covilhã, 1994.
- [SIM92] Simão José Veiga, *Reflexões – Série Modernidade (Ciência, Tecnologia e Empresa) – Vol. IV*, 1992.
- [SIM97] Simões V. C., *Inovação e Gestão em PME*, GEPE, 1997.
- [SPE93] Spendolini M. J., *Benchmarking*, Makron Books, 1993.
- [STE89] Steele Lowell W., *Managing Technology: The Strategic View*, McGraw-Hill, 1989.

- [TEC99] “Technology Audit and Assessment Services”
<http://www.oxfordinnovation.co.uk/audit.htm> em Outubro de 1999.
- [TUC87] Tucker F. G. and Seymour M. Z. and Robert C. C., “How to measure yourself against the best”, *Harvard Business Review*, January-February 1987.
- [UTT94] Utterback James U., *Mastering the Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change*, Harvard Business School Press, Boston 1994.
- [VEL96] Veloso F., *A Auditoria Tecnológica nas Empresas: Um Modelo a Aplicar pelas Infraestruturas Tecnológicas*, Tese Submetida para Obtenção do Grau de Mestre. ISEG–UTL, 1996.
- [VIE00] Vieira J., *Programação Web com Active Server Pages* Centro atlântico, 2000.
- [VOS99] Voss Chris A., “Development of a Technical Innovation Audit”
<http://www.east.elsevier.com> em Outubro de 1999.

ANEXO A

TABELAS DA BASE DE DADOS

Descrição das tabelas que constituem a base de dados

Campo	Tipo	Significado
-------	------	-------------

Tabela “empresa”

IDEmpresa	int	Código da empresa (automático)
tipo	varchar(15)	Tipo de unidade
sigla	varchar(10)	Sigla para referenciar a empresa
nome	varchar(40)	Designação da empresa
origem	varchar(40)	Sede da empresa (cidade e país)
responsavel	varchar(40)	Pessoa responsável pela auditoria
acesso	varchar(10)	Código para acesso (<i>password</i>)

Tabela “auditoria”

auditoria	int	Código da auditoria (automático)
IDEmpresa	int	Referência ao código da empresa
ano	int	Ano de realização da auditoria

Tabela “actividades”

IDActividades	int	Código que referencia a auditoria correspondente
dim_local	int	Dimensão no local (nº de trabalhadores)
dim_pais	int	Dimensão no país (nº de trabalhadores)
dim_mundo	int	Dimensão no mundo (nº de trabalhadores)
p_produto	byte	Principal produto/família de produtos (código ISIC)
clientes	byte	Tipo de clientes (3 indústrias ou segmentos)
Grau de importância dos objectivos para os clientes		
pvmb	byte	Preço de venda mais baixo
emr	byte	Oferecer entregas mais rápidas
msc	byte	Oferecer melhor serviço ao cliente
qdsp	byte	Oferecer qualidade e <i>design</i> superiores do produto
qsp	byte	Oferecer uma qualidade superior na produção
cpe	byte	Cumprir melhor prazos de entrega
gpmd	byte	Oferecer uma gama de produtos mais diversificada
mnpn	byte	Oferecer um maior número de produtos novos
mfte	byte	Oferecer maior flexib. no tamanho das encomendas
outra	varchar(40)	Especificar outra

out	byte	Grau de importância da especificada
Objectivos de mercado		
c_mercado	int	Cobertura de Mercado
f_cliente	int	Focagem no cliente
f_produto	int	Focagem no produto
f_area	int	Focagem na área geográfica
quota_nac	int	Quota do mercado nacional
quota_ue	int	Quota mercado UE (incluindo Portugal)
quota_global	int	Quota do mercado global (incluindo Portugal e UE)
evolucao	int	Descrição da evolução de mercado
Alterações passadas e previstas		
volume_ant	int	Volume de produção (unidades)
volume_var	int	Volume de produção (variação nos últimos 3 anos)
volume_est	int	Volume de produção (estimativa próximos 3 anos)
prod_ant	int	Número de produtos diferentes
prod_var	int	Número de produtos diferentes(variação últimos 3 anos)
prod_est	int	Número de produtos diferentes (est. próximos 3 anos)
prov_ant	int	Proveitos gerados pelos novos produtos
prov_var	int	Proveitos gerados pelos novos produtos(var. últ. 3 anos)
prov_est	int	Proveitos gerados pelos novos produtos (est. prox. 3 anos)
forn_ant	int	Número de fornecedores
forn_var	int	Número de fornecedores(variação nos últimos 3 anos)
forn_est	int	Número de fornecedores (estimativa próximos 3 anos)
cli_ant	int	Número de clientes
cli_var	int	Número de clientes(variação nos últimos 3 anos)
cli_est	int	Número de clientes (estimativa próximos 3 anos)
Estrutura de custos de produção		
materiais	int	Materiais directos
mao_obra	int	Mão-de-obra directa
industriais	int	Custos industriais indirectos
subcont	int	Subcontratação

Tabela "capacidade"

IDCapacidade	int	Código que referencia a auditoria correspondente
capacidade	byte	Política de capacidade de produção global
previstas	byte	Proporção de encomendas previstas

firmes	byte	Proporção de encomendas firmes
capac_horas	byte	Capacidade instalada em horas por dia
capac_unidades	byte	Capacidade instalada em unidades por dia
util_horas	byte	Utilização da capacidade em horas por dia
util_unidades	byte	Utilização da capacidade em unidades por dia
stocks_mp	byte	Dias de produção de matérias primas/comp em <i>stock</i>
stocks_pcf	byte	Dias de produção de prod. curso de fabrico em <i>stock</i>
stocks_pa	byte	Dias de produção de produtos acabados em <i>stock</i>
tempo_medio	byte	Tempo médio da encomenda à entrega do produto
sazonais	byte	Actuação nos picos de procura sazonais

Tabela “controlo”

IDControlo	int	Código que referencia a auditoria correspondente
antecedencia	byte	Antecedência com que a encomenda está pronta
mp_jit	byte	Proporção das matérias primas entregues JIT
pa_jit	byte	Proporção dos produtos acabados entregues JIT
atrasos	byte	Percentagem das encomendas entregues com atrasos
razao	byte	Razão principal dos atrasos
responsavel	byte	Responsável pela programação e controlo da fábrica

Tabela “instalacoes”

IDInstalacoes	int	Código que referencia a auditoria correspondente
local	byte	Quantas fábricas e onde se localizam
Estratégia de aprovisionamento e de vendas		
compras_pais	Byte	Compras em outras partes do país
compras_ue	byte	Compras fora do país mas dentro da UE
compras_fora	byte	Compras fora da UE
vendas_pais	byte	Vendas em outras partes do país
vendas_ue	byte	Vendas fora do país mas dentro da UE
vendas_fora	byte	Vendas fora da UE
Critérios para selecção dos principais fornecedores		
preco_mb	Byte	Preço mais baixo
fiabilidade_ent	byte	Fiabilidade das entregas (tempo e qualidade)
rapidez_ent	byte	Rapidez das entregas
flexibilidade_ent	byte	Flexibilidade das entregas
qualidade_ps	byte	Qualidade dos produtos/serviços oferecidos

entregas	byte	Entregas parciais/encomendas tipo “blanket orders”
custos	byte	Custos de transporte, manipulação e armazenamento
compatibilidade	byte	Compatibilidade do equipamento/contentores
proximidade	byte	Proximidade física/dentro da região
simplicidade	byte	Simplicidade legal/contratual
inovacao	byte	Capacidade de oferecer inovação a longo prazo
participar_eng	byte	Disposição p/ participar na engenharia prod/proc.
tecnologia	byte	Oferecer uma tecnologia específica
facilitar_inf	byte	Disposição para facilitar informação
antecedentes	byte	Bons antecedentes de desempenho
programa_df	byte	Programa de desenvolvimento de fornecedores
outro	byte	Outros (especificar)
qual	byte	Grau de importância
produtos_eq	byte	Prod. em diferentes quantidades prod. no mesmo eq.
produtos_proc	byte	Produtos diferentes/processos diferentes

Tabela “organizacao”

IDOrganizacao	int	Código que referencia a auditoria correspondente
trabalhadores	int	Total de trabalhadores
assalariados	int	Trabalhadores assalariados
sindicalizados	int	Percentagem de trab. pertencentes a sindicatos
temporarios	int	Percentagem de trabalhadores temporários
niveis	byte	Níveis de organização
encarregado_prod	byte	Trabalhadores por encarregado na produção
encarregado_mont	byte	Trabalhadores por encarregado na montagem
incentivos	byte	Sistema de pagamento p/ trabalhadores directos
base	byte	Base dos incentivos
categorias	byte	Número de categorias profissionais
sugestoes_prod	int	Sugestões por trabalhador para melhoramento
sugestoes_prod_ok	int	Sugestões levadas a cabo (%)
sugestoes_seg	int	Sug. para melhoramento do amb. seg e hig /trab.
sugestoes_seg_ok	int	Sugestões levadas a cabo (%)
eq_prod	int	Trabalhadores em equipa na produção (%)
eq_mont	int	Trabalhadores em equipa na montagem (%)
per_plan	int	Actividades em equipa – plan. e programação
per_cont	int	Actividades em equipa – controlo de qualidade

per_man	int	Actividades em equipa – manutenção
int_an	int	Actividades em equipa – análise de mercados
int_mel	int	Actividades em equipa – melhoria de prod/processos
int_eng	int	Actividades em equipa – engenharia de prod/proc.
int_sis	int	Actividades em equipa – sist. Aproxim./distrib.
formacao_novos	int	Horas de formação a novos trabalhadores
formacao_regulares	int	Horas de formação a trabalhadores regulares
capac_mult	int	% de trabalhadores com capacidades múltiplas
funcoes	byte	Frequência de mudança de funções
rotacao	byte	Freq. De rotação dentro de grupos de trabalho
postos	byte	Postos de trabalho/trabalhador em 5 anos
taxa_rot	byte	Taxa de rotação anual (trabalhadores directos)
absentismo	byte	Absentismo de curto prazo (trab. directos)
atitude_sind	byte	Atitude típica dos sindicatos

Tabela “qualidade”

IDQualidade	int	Código que referencia a auditoria correspondente
preventiva	byte	Custos em manutenção preventiva
correctiva	byte	Custos em manutenção correctiva
Proporção de custos de qualidade		
c_inspeccao	byte	Custos de inspecção e controlo
c_internos	byte	Custos de qualidade internos
c_preventivos	byte	Custos preventivos
c_externos	byte	Custos de qualidade externos

Tabela “integracao”

<p>Cada um dos campos a seguir representa na realidade dois campos pois estes serão avaliados em relação aos clientes e aos fornecedores. Assim, a título de exemplo, o campo engenharia dividir-se-á em engenharia_c (para os clientes) e engenharia_f (para fornecedores).</p> <p>Em que medida integra organizacionalmente actividades com clientes e fornecedores</p>		
IDIntegracao	int	Código que referencia a auditoria correspondente
engenharia	byte	Engenharia/concepção de produtos/processos
operacoes	byte	Operações conjuntas de produção
localizacao	byte	Localização conjunta de instalações
assistencia	byte	Assistência e apoio técnico
planeamento	byte	Acesso a sistemas de planeamento
planos	byte	Planos de produção partilhados

redes	byte	Acesso EDI/redes conjuntas
capacidade	byte	Capacidade dedicada
conhecimentos	byte	Conhecimento de níveis/composição de <i>stocks</i>
personalizacao	byte	Personalização/adaptação de embalagem
entrega	byte	Frequências de entrega
equipamentos	byte	Uso conjunto de equip. logísticos/contentores
servicos	byte	Uso conjunto de serviços logísticos por terceiros

Tabela “desenvolvimento”

Coordenação da concepção com a produção		
IDDesenvolvimento	int	Código que referencia a auditoria correspondente
normas formais	byte	Através de normas e standards
normas informais	byte	Através de reuniões formais
equipas	byte	Através de reuniões informais
contactos	byte	Através de equipas multidisciplinares
outros	byte	Contactos pessoais
transferencia	byte	Outros
alterna	byte	Transferência de informação concepção/produção
rotacao	byte	Alternar pessoas entre concepção/produção
frequencia	byte	Rotação de pessoas entre concepção/produção
ideias	byte	Projectos sujeitos a ordens de alteração da engenharia
Geração de novas ideias fora da organização		
Custos de materiais (%)		
catalogos	byte	Seleccionados de catálogos de fornecedores
especificacoes empresa	byte	Concebidos por terceiros segundo espec. da empresa
clientes	byte	Concebidos pela própria empresa
conjuntamente	byte	Concebidos pelos seus clientes
Conjuntamente com outros (institutos, empresas, ...)		

Tabela “tecnologia”

IDTecnologia	int	Código que referencia a auditoria correspondente
Processos utilizados no fabrico e montagem		
unico_prod	byte	Produto único - na produção
unico_mont	byte	Produto único - na montagem
batch_prod	byte	<i>Batch</i> - na produção
batch_mont	byte	<i>Batch</i> - na montagem

celulas_prod	byte	Células - na produção
celulas_mont	byte	Células - na montagem
linha_prod	byte	Linha ou produção em massa - na produção
linha_mont	byte	Linha ou produção em massa - na montagem
volume_prod	byte	Volume produzido em células – na produção
volume_mont	byte	Volume produzido em células – na montagem
Hierarquia de automatização de máquinas/integração de sistemas de informação		
aut_nenhum	byte	Nenhum
aut_maquina	byte	Máquina isolada
aut_centro	byte	Centro de maquinação
aut_celulas	byte	Células de maquinação
aut_fms1	byte	FMS tipo 1
aut_fms2	byte	FMS tipo 2
aut_fms3	byte	FMS tipo 3
fa1	byte	Fábrica automatizada - 1
fa2	byte	Fábrica automatizada - 2
fa3	byte	Fábrica automatizada - 3
Número de máquinas/sistemas		
p_fms	byte	Sistema flexível de produção (FMS) ou centro F. M.
p_mcn	byte	Máquinas de controlo numérico (não em FMS/FMC)
p_mc	byte	Máquinas convencionais
p_cm	byte	Centros de maquinação
p_robots	byte	Robots
m_robots	byte	Robots - montagem
m_smf	byte	Sistemas de montagem flexível - montagem

Tabela “performance”

IDPerformance	int	Código que referencia a auditoria correspondente
Para o quadro que se segue cada um dos indicadores é avaliado em três componentes		
Exemplo: quota é avaliado em		
quota_mede : Mede este indicador?		
Quota_grau : grau de importância atribuído ao indicador		
Quota_var : % de variação nos últimos três anos		
quota	byte	Quota de Mercado
servico	byte	Serviço ao cliente (pós-venda e/ou apoio técnico)
cliente	byte	Satisfação do cliente

conformidade	byte	Conformidade com as especificações
variedade	byte	Variedade de produtos
rapidez	byte	Rapidez no desenvolvimento de produtos
novos	byte	Número de novos produtos desenvolvidos
rentabilidade	byte	Rentabilidade
retorno	byte	Retorno do investimento (ROI)
cmedio	byte	Custo médio unitário de produção
ctotal	byte	Custos totais indirectos e de materiais
ttotal	byte	Tempo total de produção
tmudanca	byte	Tempo de mudança de equipamentos
taquisicao	byte	Tempo de aquisição/compras
tentrega	byte	Tempo de entrega ao cliente
rotacao	byte	Rotação de <i>stocks</i>
pontualidade	byte	Pontualidade das entregas
fornecedores	byte	Qualidade dos fornecedores
peessoal	byte	Satisfação do pessoal
produtividade	byte	Produtividade da mão-de-obra directa
seguranca	byte	Segurança no local de trabalho
consumo	byte	Consumo de energia
rprodutos	byte	Reciclagem dos produtos
rresiduos	byte	Reciclagem dos resíduos e de subprodutos
Outros indicadores (último ano fiscal)		
lucro	int	Lucro antes dos impostos
vendas	int	Vendas
existencias	int	Existências
investigacao	int	Proporção das receitas destinadas a I&D
equipamento	int	Proporção das receitas destinadas a equipamentos
producao	int	Eficiência do tempo de fluxo – produção
montagem	int	Eficiência do tempo de fluxo – montagem

Tabela “proximos”

IDProximos	int	Código que referencia a auditoria correspondente
estrategias_prod	byte	Objectivos estratégicos/estratégia de produção
marketing_prod	byte	Objectivos de marketing/estratégia de produção
prod_estrategias	byte	Influência da produção/estratégias e objectivos
prod_marketing	byte	Influência da produção/objectivos de marketing

prod_financeiro	byte	Produção influenciada/objectivos financeiros
<p>Actividades levadas a cabo/adoptar futuramente</p> <p>Cada um dos indicadores é avaliado em três componentes</p> <p>Exemplo: “tqm” é avaliado em</p> <p>tqm_grau : grau de utilização nos últimos três anos</p> <p>tqm_ben : “payoff”/benefícios relativos</p> <p>tqm_prox : a adoptar nos próximos três anos</p>		
tqm	byte	Programas de qualidade total (TQM)
spc	byte	Controlo estatístico de processos produtivos (SPC)
iso	byte	ISO 9000 Normas/Certificação
funcao_qual	byte	Desenvolvimento da função de qualidade
politica_qual	byte	Desenvolvimento da política de qualidade
zero defeitos	byte	Programas de “zero defeitos”
benchmarking	byte	<i>Benchmarking</i>
mel_continua	byte	<i>Kaizen</i> (melhoria continua)
testes	byte	Inspeção/testes/monitorização assistidos por comp.
mrp	byte	MRP (<i>Material Requirements Planning</i>)
mrpii	byte	MRPII (<i>Manufacturing Requirements Planning</i>)
producao_jit	byte	Produção JIT/produção magra (“ <i>lean production</i> ”)
entregas_jit	byte	Entregas JIT (frequentes) a clientes
smed	byte	Mudança rápida de ferramentas (SMED)
kanban	byte	<i>Kanban</i>
cae	byte	CAE – <i>Computer Aided Engineering</i>
cad	byte	CAD – <i>Computer Aided Design</i>
capp	byte	Planeamento de processos assistido por computador
cn	byte	Cont. numérico/computador/directo (NC/DNC)
robotica	byte	Robótica
mudanca_aut	byte	Mudança automática de ferramentas
carga_aut	byte	Carga/descarga automática de componentes
armaz_aut	byte	Sistemas automático de armazenagem e busca(AS/RS)
agv	byte	AGV’s – <i>Automated Guided Vehicles</i>
prod_ac	byte	Produção assistida por computador (CAM/FMC/FAS)
cim	byte	Produção Integrada por Computador – CIM
lan	byte	Redes de Área Local (LAN)
wan	byte	Redes de área alargada (WAN)

bdp	byte	Bases de Dados Partilhadas
dfa	byte	DFA/DFM – <i>Design for Assembly/Manufacturing</i>
eng_simul	byte	Engenharia simultânea
anal_valor	byte	Análise de valor/reengenharia de produto
reorganizacao	byte	Reorganização da “fábrica dentro da fábrica”
bpr	byte	Reengenharia de processos (BPR)
est_producao	byte	Definir uma estratégia de produção
abc	byte	ABC – <i>Activity Based Costing</i>
formacao_eq	byte	Formação de equipas de trabalho
tpm	byte	TPM – <i>Total Productive Maintenance</i>
prog_cons	byte	Programas de conservação de energia
prog_prot	byte	Programas de protecção do meio ambiente
prog_hig	byte	Programas de higiene e segurança

ANEXO B

AUDITORIA TECNOLÓGICA (IMSS)

Actividades estratégicas.	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
---------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Esta secção refere-se às actividades, estratégias e situação financeira da unidade de negócios.

Seleccione as opções que melhor correspondem a situação da sua unidade de negócios.

Dimensão (em número de trabalhadores) da empresa de que a unidade faz parte?

Dimensão local

Dimensão no país

Dimensão no mundo

Por favor indique o principal produto/família de produto da unidade de negócio (código ISIC)

Por favor, identifique o seu tipo de clientes (indique as três indústrias ou segmentos mais importantes que a sua empresa serve, quer na área da produção quer dos serviços).

Considere o grau de importância dos seguintes objectivos para os seus principais clientes. Tendo em conta os seus concorrentes, obtém encomendas dos seus clientes com base em:

Seleccione as várias opções.	grau de importância				
	Muita	Importante	Alguma	Pouca	Nenhuma
Ter preços de venda mais baixos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer entregas mais rápidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer um melhor serviço ao cliente (serviço pós-venda e/ou apoio técnico).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer uma qualidade e <i>design</i> superior na produção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Cumprir melhor os prazos de entrega.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer uma gama de produtos mais diversificada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer um maior número de produtos novos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Oferecer maior flexibilidade no tamanho das encomendas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

- Oferecer uma qualidade superior na produção.
- Outros (por favor, indique-os)
-

Como descreveria os objectos de mercado da sua unidade de negócio em termos de clientes, segmentos de mercado e mercados geográficos?

Selecione as opções.

- Cobertura de mercado: Poucos mercados Muitos mercados
- Focagem no cliente: Poucos clientes Muitos clientes
- Focagem no produto: Atributos físicos Ênfase nos serviços
- Focagem na área geográfica: Nacional Internacional

Para a sua linha dominante de produtos, de acordo com o volume produzido, para

Mercado nacional Mercado UE (inclui Portugal) Mercado Global

Como descreveria a evolução do mercado total dessa linha de produtos dominante?

- Declinando Declinante Estável Crescente Crescendo

Por favor, Indique as alterações passadas e previstas para a unidade de negócio com

	Valor do ano	% var. Últ. 3	% est. de var.
Volume de produção (unidades)	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Número de produtos diferentes.	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Percentagem de proveitos gerados pelos	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Número de fornecedores.	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Número de clientes.	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %

(*) Um produto novo é definido como um produto que inclui novas tecnologias ou novas aplicações de tecnologia.

Por favor, estime a estrutura de custos de produção actual (%).

- Materiais directos %
- Mão-de-obra directa %
- Custos industriais indirectos (*) %

Custos industriais indirectos (*)

%

Subcontratação (**)

%

100%

(*) Inclui salários com projecto e planeamento, e de pessoal indirecto na produção, mas exclui custos tais como administrativos e vendas.

(**) Inclui-se nesta categoria todo o trabalho realizado fora da organização da sua unidade de negócio, mas que é necessário para o produto final; pode incluir desde uma combinação de materiais, mão-de-obra e gastos gerais (i.é produção subcontratada) até à simples contratação de tarefas (por ex. projecto, manutenção etc.).



Instalações. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Quantas fábricas tem a empresa e onde se localizam? Considere apenas as fábricas que produzam os mesmos produtos que a sua fábrica.

Assinale as opções correctas

- Esta fábrica é a única que produz este produto. A empresa tem mais fábricas
- neste país
- na área económica da União Europeia
- noutras áreas económicas

Esta pergunta tem a ver com a estratégia de aprovisionamento e vendas. Indique a divisão aproximada dos aprovisionamentos e das vendas de acordo com o seguinte:

% de compras de		% de vendas para
<input type="checkbox"/>	Outras partes do país	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fora do país mas dentro da área económica (UE)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fora desta área económica	<input type="checkbox"/>
100%		100%

Esta pergunta tem a ver com a estratégia de aprovisionamento e de vendas. Indique a divisão aproximada dos aprovisionamentos e das vendas de acordo com o seguinte:

Grau de importância	Nenhuma	Pouca	Alguma	Importante	Muita
O preço mais baixo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fiabilidade das entregas (em tempo e qualidade)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapidez das entregas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade das entregas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade dos produtos/serviços oferecidos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entregas parciais/encomendas tipo "blanket orders"	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custos de transporte, manipulação e armazenamento	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compatibilidade de equipamento/contentores	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proximidade física/dentro da região	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simplicidade legal/contratual	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de oferecer inovação a longo prazo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disposição para participar na engenharia de produto/processo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oferecer uma tecnologia específica de que necessita a nossa empresa	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Disposição para facilitar informação sobre custos ou outros aspectos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bons antecedentes de desempenho	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa de desenvolvimento de fornecedores	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros (especifique por favor)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que medida é que produtos com diferentes quantidades encomendadas (variações +/- 20%) são produzidos no mesmo equipamento?

Encomendas grandes e pequenas são produzidas principalmente em equipamentos diferentes	Encomendas grandes e pequenas são produzidas em equipamentos iguais
Não se misturam encomendas de diferentes quantidades	Misturam-se encomendas com diferentes quantidades

Em que medida é que produtos diferentes seguem processos diferentes?

Processo único para todos os produtos	Muitos processos diferentes para produtos diferentes
---------------------------------------	--

Inserir dados

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Processo produtivo e tecnologia. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Quais são os processos utilizados no fabrico e montagem?

Tipo de processo	Produção		Montagem	
Produto único	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>
"Batch"	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>
Células(*)	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>
Linha ou produção em massa	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>	sim <input type="radio"/>	não <input type="radio"/>
Volume produzido em células	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

(*) Uma célula é um conjunto de equipamentos dedicados a apoiar a produção de família de peças com processos operativos semelhantes.

Abaixo é apresentada uma hierarquia de automatização de máquinas (níveis 1 a 7) e uma hierarquia de integração de sistemas de informação (níveis 8 a 10), baseadas na extensão do controlo e integração de computador. O grau de automatização aumenta, desde a simples automação de uma máquina até um nível máximo de automatização da fábrica. Indique o nível geral de automatização da sua fábrica (G) e o nível máximo (H) numa determinada localização.

G/H	Nível	Extensão do controlo computadorizado	descrição do controlo computadorizado para o
<input type="text"/>	1	Nenhum	
<input type="text"/>	2	Máquina isolada	instruções para o controlo da máquina
<input type="text"/>	3	Centro de maquinação	nível 2 + instruções para mudança de ferramentas
<input type="text"/>	4	Células de maquinação	nível 3 + controlo de maquinação múltiplo
<input type="text"/>	5	FMS(*) tipo 1	nível 4 + maquinação
<input type="text"/>	6	FMS(*) tipo 2	nível 5 + carga, descarga e armazenamento
<input type="text"/>	7	FMS(*) tipo 3	nível 6 + inspecção e qualificação
<input type="text"/>	8	Fábrica automatizada - 1	nível 7 + módulos funcionais automatizados (MIS, CAE e CAM)
<input type="text"/>	9	Fábrica automatizada - 2	nível 8 + ligação de MIS,MRP, processamento de encomendas, programação, análise de custos)
<input type="text"/>	10	Fábrica automatizada - 3	nível 9 + ligação ao CAD, CAPP, CAE e CAM)

(*)FMS: Sistema de Produção Flexível - Flexible Manufacturing Systems

Aproximadamente quantas máquinas/sistemas de cada um dos seguintes se usam na sua fábrica?

Produção	Montagem
Sistema flexível de produção (FMS) ou Centro Flexível de Maquinação (FMC) <input type="text"/>	robots <input type="text"/>

Máquinas de controlo numérico (não em FMC/FMS)

sistemas de montagem flexível

Máquinas convencionais

Centros de maquinação

Robots



Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Planeamento da capacidade. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Qual é a política da sua unidade de negócios relativamente à capacidade de produção global?

- Em geral a capacidade deve ser maior que a procura de mercado, por exemplo, de modo a criar flexibilidade.
- Em geral a capacidade deve ser igual à capacidade do mercado.
- Em geral a capacidade deve ser menor que a procura de mercado.

Que proporção das suas encomendas são:

previstas

encomendas firmes dos clientes

Nos seus principais processos qual é:

Capacidade teórica ou instalada: **Utilização da capacidade:**

em horas por dia em % de horas por dia

em unidades por dia em % de unidades por dia

Quantos dias de produção, em média, mantém nos seguintes stocks?

Matérias primas/componentes	Produtos em curso de fabrico	Produtos acabados
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Qual é o tempo médio desde a encomenda do cliente à entrega do produto? dias

Como actua nos picos de procura sazonais e em outras flutuações de curto prazo?

Assinale a alternativa mais importante

- subcontratação
- inventários
- horas extraordinárias

Outros (por favor especifique)

Inserir dados

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Organização. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Durante o último ano fiscal, a sua unidade de negócio teve:

trabalhadores no total, dos quais eram trabalhadores assalariados.

% de assalariados pertencentes a sindicatos.

% de trabalhadores temporários.

Quantos níveis de organização existem (do director da fábrica até ao operário)?

Quantos trabalhadores estão sob responsabilidade de um encarregado (em média)?

Na produção

Na montagem

Qual é o sistema de pagamento para os trabalhadores directos?

- incentivos de grupo
- incentivos individuais
- incentivos a nível de toda a empresa
- salário fixo

Se se dão incentivos, qual é a base do incentivo?

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> Qualidade | <input type="radio"/> Lucro | <input type="radio"/> Eficiência |
| <input type="radio"/> Produção | <input type="radio"/> Competências | <input type="radio"/> Dest |
| <input type="radio"/> Melhoramentos | <input type="radio"/> outros | |

Quantas categorias profissionais tem a sua fábrica?

Quantas sugestões tem, em média, por trabalhador e por ano?

para melhoramento do produto e do processo das quais % são efectivamente levadas à prática no prazo de um ano.

para melhoramento do ambiente, da segurança e da higiene no local de trabalho das quais % são efectivamente levadas à prática no prazo de um ano.

Qual a proporção de trabalhadores que trabalham em equipas

Na produção %

Na montagem %

(*) Por equipa entende-se um grupo de trabalhadores que desempenha uma tarefa operacional com elevado grau de descentralização e autonomia de planeamento, execução e acompanhamento

Em que proporção as seguintes actividades produtivas são realizadas por equipas de trabalho permanentes?

Planeamento e programação

Controlo de qualidade

Manutenção

Melhorias de processos e procedimentos

Em que proporção as seguintes actividades de engenharia são realizadas por equipas de trabalho interdisciplinares?

Análise de mercados/clientes Engenharia de produto/processo
 Melhorias de produtos/processos Sistemas de
 aprovisionamento/distribuição

Quantas horas de formação se dão aos novos trabalhadores fabris?

Quantas horas de formação por ano se dão regularmente aos trabalhadores regulares?

Quantos dos seus trabalhadores considera com capacidades múltiplas(*) % do total de trabalhadores.

(*) Um trabalhador com capacidades múltiplas é capaz de realizar várias funções

Com que frequência:

	nunca				frequentemente
--	-------	--	--	--	----------------

Os seus trabalhadores mudam entre várias funções?

É feita rotação dentro de grupos de trabalho ou células específicas?

Por quantos postos de trabalho passam, em média, os seus trabalhadores num período de 5 anos?

Qual é a taxa de rotação anual dos trabalhadores directos da fábrica? %

Qual é o absentismo (de curto prazo) dos trabalhadores directos da fábrica? %

Qual é a atitude típica dos sindicatos relativamente aos novos sistemas?

multo cooperativa			multo resistente		intransigente
-------------------	--	--	------------------	--	---------------

inserir dados

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Planeamento e controlo. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Com que antecedência tem a encomenda pronta em relação à data de entrega (em dias de trabalho)?

Que proporção em volume das suas matérias primas e componentes são entregues *just in time*?

Que proporção em volume dos seus produtos acabados são entregues *just in time*?

Que percentagem das suas encomendas são entregues com atrasos aos seus clientes?

Qual a razão principal para os atrasos (selecione a razão mais frequente)?

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="radio"/> falta de capacidade de máquina | <input type="radio"/> escassez de mão-de-obra |
| <input type="radio"/> estrangulamento da produção | <input type="radio"/> escassez de pessoal |
| <input type="radio"/> problemas de qualidade | <input type="radio"/> alterações de concepção |
| <input type="radio"/> alterações de datas de entrega | <input type="radio"/> outros |

Quem é o principal responsável pela programação e controlo da fábrica (*shop-floor*)?

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="radio"/> departamento de planeamento | <input type="radio"/> equipas de trabalho |
| <input type="radio"/> encarregado ou supervisor | <input type="radio"/> outros (por favor especifique) |

eradores individuais

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes e fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Qualidade. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Qual é a percentagem de dinheiro gasto pela sua unidade de negócio em manutenção preventiva e correctiva?

% manutenção preventiva.

% manutenção correctiva.

100%

Qual é aproximadamente a proporção de custos de qualidade para a unidade de negócio (a soma deve dar 100%)

% custos de inspecção e controlo (amostragem, supervisão, testes de laboratório).

% custos de qualidade internos (ex. desperdícios, perdas).

% custos preventivos (formação, documentação, revisões etc.).

% custos de qualidade externos (ex. custos de garantia).

100%

inserir dados

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes e fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Desenvolvimento do produto. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Como é que do ponto de vista organizacional, coordena a concepção com a produção? Selecciona as três alternativas mais comuns.

através de normas e standards	sim <input checked="" type="radio"/>	não <input type="radio"/>	através de equipas multidisciplinares	sim <input type="radio"/>	não <input checked="" type="radio"/>
através de reuniões formais	sim <input type="radio"/>	não <input checked="" type="radio"/>	contactos pessoais	sim <input type="radio"/>	não <input checked="" type="radio"/>
através de reuniões informais	sim <input type="radio"/>	não <input checked="" type="radio"/>	outros	sim <input type="radio"/>	não <input checked="" type="radio"/>

Como é transferida a informação da concepção para a produção quando um novo produto é concebido?

Comunicação unívoca de especificações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
			Contribuição activa da produção no processo de concepção		

Com que frequência altera as pessoas entre a concepção e a produção?

Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
			Contínua e planeadamente		

Relativamente ao desempenho da sua empresa, em que medida é importante a rotação das pessoas entre a concepção e a produção?

Sem importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
					Muito importante

Com que frequência estão os seus projectos sujeitos a ordens de alteração originárias da engenharia e/ou clientes?

Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
					Constantemente

Até que ponto procura gerar novas ideias/concepções fora da organização?

Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
					Constantemente

Inserir dados

Actividades estratégicas.	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
---------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Integração externa com produtores e clientes. Esta secção faz parte de um dos oito aspectos da prática de produção.

Em que medida integra organizacionalmente actividades com clientes e fornecedores										
	com clientes					com fornecedores				
	nenhuma					nenhuma				
Engenharia/concepção de produtos/processos.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operações conjuntas de produção.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Localização conjunta de instalações.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Assistência e apoio técnico.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso a sistemas de planeamento.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planos de produção partilhados.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso EDI/redes conjuntas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade dedicada.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conhecimento de níveis/composição de stocks.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Personalização/adaptação de embalagem	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frequências de entrega.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso conjunto de equipamentos logísticos/contentores.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso conjunto de serviços logísticos por terceiros.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inserir dados

	Benchmarking	
	KAIZEN (melhoria contínua)	
	Inspeção/testes/monitorização assistidos por computador	
	MRP (<i>Material Requirements Planning</i>)	
	MRPII (<i>Manufacturing Requirements Planning</i>)	
	Produção <i>just in time</i> /produção magra (" <i>lean production</i> ")	
	Entregas <i>just in time</i> (frequentes) a clientes	
	Mudança rápida de ferramentas (SMED)	
	Kanban	
	CAE - <i>Computer Aided Engineering</i>	
	CAD - <i>Computer Aided Design</i>	
	Planeamento de processos assistido por computador (CAPP)	
	Controlo numérico/por computador/directo (NC/CNC/DNC)	
	Robótica	
	Mudanças automáticas de ferramentas	
	Carga/descarga automática de ferramentas	
	Sistemas automáticos de armazenagem e busca (AS/RS)	
	AGV's <i>Automated Guided Vehicles</i>	
	Produção assistida por computador (CAM/FMC/FAS)	
	Produção integrada por computador (CIM)	

<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Redes de Área Local (LAN)	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Redes de Área alargada (WAN)	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Bases de dados partilhadas	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	DFA/DFM - <i>Design for Assembly/manufacturing</i>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Engenharia simultânea	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Análise de valor/reengenharia de produto.	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Reorganização da "fábrica dentro da fábrica"	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Reengenharia de processos (BPR)	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Definir uma estratégia de produção	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	ABC - <i>Activity Based Costing</i>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Formação de equipas de trabalho	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	TPM - <i>Total productive Maintenance</i>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Programas de conservação de energia	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Programas de protecção do meio ambiente	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Programas de higiene e segurança	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Inserir dados

Actividades estratégicas	Instalações	Planeamento da capacidade	Processo produtivo e tecnologia	Organização	Sistemas de planeamento e controlo	Qualidade	Desenvolvimento do produto	Integ. externa com clientes e fornecedores	Objectivos e actividades futuras	Performance da empresa e da produção
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------------

Esta secção refere-se à performance da empresa e da produção.

Pedimo-lhe que, na seguinte tabela, construa mentalmente um índice para cada indicador de performance produtiva. por favor assuma que o início de 1997 é a base de índice 100. Estime a percentagem de variação para o índice actual (2000)

	Mede este indicador?		Grau de importância	Percentagem de variação
	assinalar-se SIM		1=muito baixo 4=muito alta	à sua própria empresa (*)
Quota de mercado	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Serviço ao cliente (pós-venda e/ou apoio técnico)	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Satisfação do cliente	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Conformidade com as especificações (qualidade de produção)	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Variedade de produtos	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rapidez no desenvolvimento de produtos	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Número de novos produtos desenvolvidos	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rentabilidade	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Retorno do investimento (ROI)	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Custo médio unitário de produção	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Custos totais indirectos e de materiais	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tempo total de produção	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tempo de mudança de equipamentos	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tempo de aquisição/compras	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tempo de entrega ao cliente	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rotação de stocks	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pontualidade das entregas	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Qualidade dos fornecedores	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Satisfação do pessoal	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Produtividade da mão-de-obra directa	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Segurança no local de trabalho	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consumo de energia	sim <input checked="" type="radio"/> não <input type="radio"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Reciclagem dos produtos	sim <input checked="" type="radio"/>	não <input type="radio"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reciclagem dos resíduos e de subprodutos	sim <input checked="" type="radio"/>	não <input type="radio"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(*Determinar a diferença entre o indicador de 2000 e o de 1997 (Índice 100)

Quais são os valores actuais dos seguintes indicadores no último ano fiscal do seu negócio? (por favor, indique todos os números na sua moeda nacional)

lucro antes de impostos	vendas	existências
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nos últimos três anos, aproximadamente que proporção das suas receitas se destinaram a (em percentagem média das receitas totais)

investigação e desenvolvimento	equipamentos/máquinas de processo
<input type="text"/> %	<input type="text"/> %

Qual é a eficiência do tempo de fluxo (Throughput Time Efficiency), definida como o tempo em que se trabalha efectivamente sobre os produtos, em percentagem do tempo total de produção (início da primeira operação até ao fim da última operação)

na produção	na montagem
<input type="text"/> %	<input type="text"/> %

Inserir dados

