

Reservado

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E-GESTÃO



MESTRADO EM ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**O PAPEL DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

ESTUDO DE CASO: O SECTOR INDUSTRIAL DE CURTUMES

António Victor Carreira de Oliveira

Orientação: Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Gaspar Caraça, professor catedrático convidado do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: Doutor Artur da Rosa Pires, Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho, professor associado com agregação do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

Maio de 2002

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



MESTRADO EM ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**O PAPEL DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

ESTUDO DE CASO: O SECTOR INDUSTRIAL DE CURTUMES

António Victor Carreira de Oliveira

Orientação: Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Gaspar Caraça, professor catedrático convidado do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: Doutor Artur da Rosa Pires, Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho, professor associado com agregação do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

Maio de 2002

GLOSSÁRIO DE TERMOS, ABREVIATURAS E CONCEITOS

APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes

CA – Couro Azul

CAE – Classificação das Actividades Económicas

CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

CBO – Carência Bioquímica de Oxigénio

CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas
Ornamentais e Industriais

CF – Curtumes Fabricios

CITEVE – Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal

COTANCE – Confederação Europeia da Indústria de Curtumes

CQO – Carência Química de Oxigénio

CTC – Centro Tecnológico do Calçado

CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça

CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro

CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria de Moldes e Ferramentas Especiais

CTIMM – Centro Tecnológico da Indústria de Madeira e Mobiliário

CT – Centro Tecnológico

CTT – Centro de Transferência Tecnológica

C&T – Ciência e Tecnologia

DS – Desenvolvimento Sustentável

DRE –LVT – Direcção Regional de Lisboa e Vale do Tejo

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

EUA – Estados Unidos da América

GERIC – *Groupe Européen de Recherche des Industries du Cuir*

GEP – Gabinete de Estudos e Projectos

IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento

IDITE – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho

IST – Instituto Superior Técnico

ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto

IT – Infraestrutura Tecnológica

INT – Instituto de Novas Tecnologias
I&D – Investigação e Desenvolvimento
I&DE – Investigação e Desenvolvimento Experimental
I&DI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação
INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial
LAQ – Laboratório de Análises Químicas
LEFM – Laboratório de Ensaios Físico-Mecânicos
MICROB – Microbiologia
MR – Monteiro Ribas
NUTECA – Núcleo de Tecnologias Ambientais
OAC&T – Outras Actividades Científicas e Tecnológicas
OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico
PPT – Parques e Pólos Tecnológicos
PEDIP – Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa
PEDIP II – Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa
PME – Pequena e Média Empresa
POE – Programa Operacional de Economia
REAI – Regulamento do Exercício da Actividade Industrial
RECET – Rede de Centros Tecnológicos
RLVT – Região de Lisboa e Vale do Tejo
SCT – Sistema Científico e Tecnológico
SCTN - Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
SNI – Sistema Nacional de Inovação
TEP – *Technology Economy Programme*
UE – União Europeia
UPT – Unidade de Processos Tecnológicos
WBCSD – *World Business Council for Sustainable Development*

ALGUNS CONCEITOS FUNDAMENTAIS (Caraça,1993) e (Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento,1987)

Ciência – “conjunto de conhecimentos organizado sobre os mecanismos de causalidade dos factos observáveis, obtido através do estudo objectivo dos fenómenos empíricos”.

Tecnologia – “conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos directamente aplicáveis à produção, à melhoria ou à utilização de bens e serviços”.

Investigação e Desenvolvimento Experimental (I&DE) – engloba os “trabalhos criativos prosseguidos de forma sistemática, com vista a ampliar o conjunto dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desse conjunto de conhecimentos em novas aplicações”. Este conceito inclui as três categorias seguintes:

- *Investigação Fundamental* – “trabalhos experimentais ou teóricos, empreendidos com a finalidade de obtenção de novos conhecimentos científicos sobre os fundamentos de fenómenos e factos observáveis, sem objectivos específicos de aplicação prática”.
- *Investigação Aplicada* – “trabalhos, originais também, efectuados com vista à aquisição de novos conhecimentos, mas para uma finalidade ou objectivo predeterminados”.
- *Desenvolvimento Experimental* – “utilização sistemática de conhecimentos existentes, obtidos através da investigação e/ou da experiência prática, com vista à fabricação de novos materiais, produtos ou dispositivos, ao estabelecimento de novos processos, sistemas ou serviços, ou à melhoria significativa dos já existentes”.

Actividades de Ciência e Tecnologia (AC&T) – “totalidade das actividades sistemáticas, estreitamente ligadas à produção, à promoção, à difusão e à aplicação de

conhecimentos científicos e tecnológicos, em todos os domínios da ciência e da tecnologia”. Estas actividades incluem as actividades de I&DE e as OAC&T.

Outras Actividades Científicas e Técnicas (OAC&T) – “conjunto de actividades, sem carácter significativamente inovador, cuja realização não se inscreve, única ou principalmente, no âmbito de projectos de I&DE.

Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) – “conjunto articulado dos recursos científicos e tecnológicos (humanos, financeiros, institucionais e de informação) e das actividades organizadas com vista à descoberta, invenção, transferência e fomento da aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de se alcançarem os objectivos nacionais no domínio económico e social”.

Potencial Científico e Tecnológico – “complexo organizado dos recursos científicos e tecnológicos”.

Política de C&T – “conjunto de medidas e procedimentos destinados a incentivar e controlar a criação, a aplicação, a difusão e o uso de ciência e tecnologia”.

Invenção – “ideia ou esquema, numa antevisão da possibilidade de um novo produto, processo ou sistema”.

Inovação – “primeira comercialização de um novo produto, processo ou sistema”.

Inovação Tecnológica – diz respeito ao tipo de inovação no qual “a componente cognitiva fundamental na sua geração é a tecnológica”. Na perspectiva macro, a inovação tecnológica pode ser sub-dividida nas seguintes tipologias:

- *Inovação Incremental* – tem lugar “quando há pequenas mudanças nos produtos ou nos processos que permitem a melhoria da qualidade ou a diminuição de custos e aumento de produtividade”;

- *Inovação Radical* – processa-se “de forma descontínua, sendo normalmente consequência de esforços formais de I&DE em laboratórios de empresas, de instituições públicas ou de universidades”;
- *Mudança de “Sistema Tecnológico”* – diz respeito a “mudanças profundas na tecnologia que afectam vários ramos da economia ou dão origem a sectores completamente novos”;
- *Mudança de “Paradigma Tecneconómico”* – corresponde ao “desenvolvimento de um ou vários sistemas tecnológicos que vão provocar não só o aparecimento de novos produtos e processos, mas também alterações nos modos de organização económica e social e nos comportamentos dos agentes económicos”; consistem em transformações que influenciam de forma global o funcionamento do sistema económico.

Difusão da Inovação – “consiste no processo de alastramento das inovações no seio da população de utilizadores potenciais”.

Desenvolvimento Sustentável – “é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”.

RESUMO

Vivemos num tempo de mudança acelerada de evolução das sociedades contemporâneas em resultado do forte impulso nas actividades de ciência e tecnologia, que tem originado alterações profundas nas estruturas produtivas, económicas, sociais e institucionais à escala global. Contudo, constata-se ainda progressos limitados no alcance dos objectivos do desenvolvimento sustentável, em particular na sua dimensão ambiental, em resultado, nomeadamente, do insuficiente ritmo das dinâmicas de inovação tecnológica e da sua difusão.

Aborda-se a inovação tecnológica na teoria económica e o papel do “Sistema Nacional de Inovação” enquanto espaço privilegiado para a actuação dos actores do processo de inovação. Explicitam-se as Infraestruturas Tecnológicas nacionais, com referência específica aos Centros Tecnológicos. Apresenta-se o conceito de desenvolvimento sustentável oriundo das Nações Unidas, referindo-se também os trabalhos recentes neste contexto a nível da OCDE. Considerando a União Europeia, referem-se as iniciativas relativas ao ambiente e desenvolvimento sustentável na sua interface com a actividade industrial, incluindo as linhas de orientação da integração do desenvolvimento sustentável na política industrial da União. A nível nacional evidenciam-se as iniciativas de promoção do desenvolvimento sustentável no âmbito industrial.

Como Estudo de Caso foi considerada a indústria de curtumes tendo em vista perspectivar a natureza das principais inovações (processo, produto, equipamento) e suas repercussões em termos ambientais, bem como identificar os principais agentes envolvidos nesse processo. A metodologia de investigação consistiu na recolha de informação relevante sobre o sector de curtumes e na realização de entrevistas a um conjunto de empresas de curtumes localizadas na região de Alcanena consideradas “líderes” sectoriais e a entidades da envolvente do sector: associação empresarial (a APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes); empresas fornecedoras de matérias auxiliares (vulgo produtos químicos) e de equipamentos; bem como a nível das agências e organismos públicos, casos do CTIC, do IAPMEI, do INETI e da Autarquia de Alcanena.

Palavras-Chave:

Desenvolvimento Sustentável, Economia da Inovação, Indústria de Curtumes, Inovação, Infraestruturas Tecnológicas, Sistema Nacional de Inovação, Tecnologia.

ABSTRACT

We live in a time of fast-moving evolution of contemporary societies owing to the strong driving force of scientific and technological activities. This has led to far-reaching changes in productive, economic, social and institutional structures on a global scale. However, little progress has been made in the effort to achieve sustainable development, in particular regarding the environment, due mainly to the insufficient pace of the dynamics of technological innovation and its diffusion.

This thesis discusses technological innovation in economic theory and the role of the “Sistema Nacional de Inovação” (National Innovation System) - the system encouraging the activity of the parties involved in the innovation process. National Technological Infrastructures are considered, with specific reference to Technology Centres. The concept of sustainable development championed by the United Nations is presented, in addition to mention of the recent work regarding this matter from the OECD. With regard to the European Union, initiatives concerning the environment and sustainable development in relation to industrial activity, including guidelines for the integration of sustainable development in the industrial policy of the Union are tackled. Initiatives for the promotion of sustainable development with regard to industry at national level are discussed.

As a Case Study the tanning industry was analysed with the objective of taking into account the nature of the main innovations (process, product, equipment) and their repercussions in environmental terms, in addition to identifying the main agents involved in this process. The research methodology adopted consisted of collecting and analysing data about the tanning sector and interviewing a set of tanning companies located in the Alcanena region, which are considered market leaders. Entities involved in the sector were also interviewed such as APIC - Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes (Portuguese Leather Association) and companies supplying auxiliary material (chemical products) and equipment. Furthermore, data was also collected from the following agencies and public bodies: CTIC - Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (Technological Centre for the Leather Industries), IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (Small and Medium-sized Company and Investment Support Institute), INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (National Institute for Engineering and Industrial Technology) and Alcanena Council.

Key-Words:

Sustainable Development, Economic of Innovation, Leather Industry, Innovation, Technological Infrastructure, National Innovation System, Technology.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS, ABREVIATURAS E CONCEITOS	2
RESUMO	7
ABSTRACT	8
ÍNDICE	9
LISTA DE QUADROS E FIGURAS	12
AGRADECIMENTOS	14
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO II - O PAPEL DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	18
2.1. A herança mais relevante do Século XX – A quantidade da “mudança” e a importância do “imaterial”	18
2.2. Inovação e Tecnologia na Teoria Económica – Uma síntese	20
2.3. A Inovação Tecnológica como Processo	26
2.4. Taxonomia da Inovação	32
2.5. Difusão da Inovação e Sistema Nacional de Inovação	35
2.6. Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Sustentável	39
2.6.1. Introdução	39
2.6.2. Barreiras ao estímulo à inovação em prol do desenvolvimento sustentável	40
2.6.3. Natureza do processo de desenvolvimento sustentável	42
2.6.4. Legislação ambiental, inovação ambiental e comportamento empresarial	44
2.7. Considerações Finais	49
CAPÍTULO III - ACTIVIDADE INDUSTRIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	50
3.1. Desenvolvimento Sustentável	50
3.1.1. A Nível Internacional	50
3.1.1.1. Âmbito das Nações Unidas	50
3.1.1.2. Desenvolvimentos no Contexto da OCDE	52

3.1.1.3. Globalização e Desenvolvimento Sustentável	55
3.1.2. A nível da União Europeia	58
3.1.2.1. Quinto Programa de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	58
3.1.2.2. Sexto Programa de Ambiente da União Europeia	61
3.1.2.3. Integração do Desenvolvimento Sustentável na Política Industrial da União Europeia	63
3.1.2.4. Preparação da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em 2002	67
3.1.3. A nível Nacional	68
3.1.3.1. Enquadramento	68
3.1.3.2. Intervenções no Âmbito das Medidas de Política Industrial	69
3.2. As Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's) – Instrumento de Política Ambiental	71
3.3. Iniciativas de Promoção do Desenvolvimento Sustentável com Incidência na Actividade Industrial	77
3.3.1. Iniciativas Desenvolvidas pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	77
3.3.2. Iniciativas a Nível Nacional	78
3.3.2.1. Enquadramento	78
3.3.2.2. Iniciativas Envolvendo a Natureza de Incentivos Económicos	79
3.3.2.3. Iniciativas Envolvendo a Natureza de Informação e Sensibilização	81
3.3.2.4. Outras Iniciativas	82
3.4. Considerações Finais	85
CAPÍTULO IV - A INDÚSTRIA DE CURTUMES – ESTUDO DE CASO	90
4.1. Sistema Científico e Tecnológico Nacional e Infraestruturas Tecnológicas	90
4.1.1. Sistema Científico e Tecnológico Nacional – Elementos Constituintes	90
4.1.2. A Criação das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) no Âmbito do PEDIP como Instrumentos de Política	91
4.1.3. Os Centros Tecnológicos – Promotores de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico e Competitividade da Indústria	96
4.2. Indústria de Curtumes	98
4.2.1. Introdução	98
4.2.2. Caracterização Sucinta do Sector Industrial	101
4.2.2.1. A Indústria de Curtumes a Nível Mundial e na Europa	101
4.2.2.2. Indústria de Curtumes a Nível Nacional	102
4.2.2.3. A Indústria de Curtumes sediada na Região de Alcanena	108
4.2.2.4. Caracterização dos Processos Tecnológicos de Fabricação e sua Natureza Poluente	109
4.2.2.5. As Condicionantes Regulamentares em Matéria de Licenciamento Industrial e de Ambiente e Segurança	110
4.2.2.6. Protecção do Ambiente ao Nível Interno e Externo	113
4.2.2.7. Tipologias de Medidas de Natureza Tecnológica ou outras Actuações visando a Prevenção e Controlo da Poluição	115

4.3. Envolve de Infraestruturas Tecnológicas e Ambientais de Apoio ao Sector Industrial de Curtumes	116
4.3.1. Infraestrutura Tecnológica: CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro	116
4.3.2. Infraestruturas Ambientais localizadas no Concelho de Alcanena	121
4.4. Metodologia de Investigação, Objectivos e Resultados	124
4.4. 1. Metodologia de Investigação e Objectivos	124
4.4. 2. Resultados das Entrevistas	125
4.4.2.1. Introdução	125
4.4.2.2. Empresas Industriais, Fornecedores de Matérias Auxiliares e Equipamentos	126
4.4.2.2.1. Empresas Industriais	127
4.4.2.2.2. Empresas Fornecedoras de Matérias Auxiliares e Equipamentos	132
4.4.2.3. APIC	135
4.4.2.4. CTIC	138
4.4.2.5. IAPMEI e INETI	142
4.4.2.6. Câmara Municipal de Alcanena	146
4.4.2.7. Outras Fontes	146
4.5. Considerações Finais	147
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES	151
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
ANEXOS	168

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

QUADROS

- Quadro II.1. Breve Comparação – Teoria Neoclássica – Visão Evolucionista de Schumpeter
- Quadro II.2. Estratégias Empresariais versus Competências Técnicas e Científicas
- Quadro II.3. Características dos “Antigos” e dos “Novos” Projectos
- Quadro II.4. Natureza da Resposta da Indústria à Evolução das Preocupações com a Protecção do Ambiente
- Quadro III.1. Tipologias de Globalização versus Principais elementos e processos de caracterização
- Quadro III.2. Medidas Voluntaristas do PEDIP II – Natureza Horizontal. Âmbito: Indústria Transformadora
- Quadro III.3. Medidas Voluntaristas do PEDIP II – Natureza Sectorial Específica
- Quadro IV.1. SCTN – Sectores e Instituições
- Quadro IV.2. Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPsFL) – IT’s
- Quadro IV.3. Principais Infraestruturas Tecnológicas Existentes em Portugal Apoiadas pelo PEDIP
- Quadro IV.4. Centros Tecnológicos: Valências Tecnológicas e Tipo de Actividades
- Quadro IV.5. Indústria de Curtumes – Pontos Fortes e Pontos Fracos
- Quadro IV.6. Indústria de Curtumes – Ameaças e Oportunidades
- Quadro IV.7. Fases do Processo de Curtimenta ao Crómio, Operações Associadas e Natureza das Emissões e Resíduos
- Quadro IV.8. Legislação no âmbito da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho
- Quadro IV.9. Legislação no âmbito da Protecção do Ambiente
- Quadro IV.10. Listagem de Tecnologias e Formas de Actuação Aplicáveis na Indústria de Curtumes
- Quadro IV.11. Projectos de ID&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação com participação do CTIC
- Quadro IV.12. (a) – Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção A – Modernização do Processo Produtivo
- Quadro IV.12. (b) – Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção B – Valorização dos Resíduos Sólidos
- Quadro IV.12. (c) – Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção C – Tratamento de Efluentes

FIGURAS

- Figura II.1. *Schumpeter MARK I*: Inovação pelo Empresário
- Figura II.2. *Schumpeter MARK II*: Inovação promovida pela Grande Empresa
- Figura II.3. Modelo de Inovação “*Demand –Pull*”
- Figura II.4. Modelo de Inovação “*C&T push*”
- Figura II.5. Modelo Linear de Mudança Tecnológica

- Figura II.6. Modelo do Processo de Inovação – Interactivo e Aleatório
- Figura II.7. Modelo de Inovação Ligado em Cadeia – *Chain-Linked Model*
- Figura III.1. Quinto Programa de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: 1992-2000
- Figura III.2. Modelo de Desenvolvimento Sustentável Aplicável à Actividade Industrial
- Figura III.3. Conceito de Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's)
- Figura IV.1. Potencialidades de Intervenção da Rede de IT's no apoio à Actividade Industrial e sua Interligação com o SCTN
- Figura IV.2. Distribuição por região da indústria de curtumes: (a) Empresas; (b) Trabalhadores
- Figura IV.3. Distribuição consoante o número de trabalhadores ao serviço: (a) Empresas; (b) Trabalhadores
- Figura IV.4. Valor das vendas em %, para os vários tipos de produto (ano:1997)
- Figura IV.5. Valor da produção em área(%), para os vários tipos de produto (ano:1997)
- Figura IV.6. Distribuição das empresas de curtumes por tipos de produto fabricado
- Figura IV.7. Sistema de Licenciamento Industrial – Exercício da Actividade Industrial: Diplomas - Base
- Figura IV.8. Sistema de Licenciamento Industrial – Sistema Integrado de Prevenção e Controlo de Poluição e Riscos Ambientais
- Figura IV.9. Protecção do Ambiente ao Nível Interno e Externo da Indústria

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Mira Godinho, orientador da dissertação, pela sua disponibilidade, ensinamentos, opiniões e conselhos oportunos.

A todas as empresas de curtumes, respectiva estrutura associativa e entidades públicas inquiridas, pela disponibilidade demonstrada e pelo fornecimento de informações indispensáveis à realização da presente tese.

À Isabel com gratidão pela sua compreensão e apoio nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais pelo seu exemplo de vida.

António Oliveira

Maio de 2002

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Vivemos num tempo de mudança acelerada de evolução das sociedades contemporâneas sendo comumente aceite que essa dinâmica se encontra intimamente associada à intensificação das actividades de ciência e tecnologia em geral, e mais especificamente, à inovação tecnológica enquanto origem das alterações profundas que as estruturas produtivas, económicas, sociais e institucionais têm sido alvo.

Contudo, não obstante os elevados níveis de conhecimento científico e tecnológico por um lado e, por outro, o objectivo do desenvolvimento sustentável na sua visão tridimensional – económica, social e ambiental – ser consensual, é legítimo que nos interroguemos sobre as razões para a dimensão do problema ambiental, enquanto motivado por insuficiente adopção das técnicas e tecnologias disponíveis – utilização do conhecimento disponível - o que, se interligado com as dinâmicas de inovação e sua difusão, nos conduz a um campo onde a reflexão se afigura fazer todo o sentido, pela sua actualidade.

Tendo presente este contexto de fundo como enquadramento motivador da presente dissertação, tem-se em vista contribuir para a análise do papel do desenvolvimento tecnológico e dos processos de inovação no desenvolvimento sustentável, em particular, na sua componente ambiental, enquanto considerada intrinsecamente associada ao conhecimento e disponibilidade de ciência e tecnologia, logo de conhecimento.

Assim e tendo presente o corpo de conhecimentos considerado relevante face ao objectivo preconizado, o trabalho a desenvolver encontra-se estruturado da forma que a seguir se apresenta.

No capítulo 2 dá-se ênfase ao papel da tecnologia e da inovação no desenvolvimento económico e social, enquanto resultado de uma actividade sistemática e de um esforço coordenado, evidenciando os seus principais elementos de caracterização, linhas de pensamento e actores envolvidos.

No capítulo 3, procede-se a uma caracterização do conceito de desenvolvimento sustentável, em particular na sua dimensão ambiental e suas problemáticas à escala global. A nível da União Europeia explicitam-se as iniciativas e intervenções mais relevantes, no passado e em preparação, e a sua projecção no exercício da actividade industrial. A nível nacional evidenciam-se as iniciativas de promoção do desenvolvimento sustentável, com particular incidência na actividade industrial. E, porque as dinâmicas em prol do desenvolvimento sustentável têm como actores essenciais, os agentes económicos, dá-se conta do papel do *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) neste âmbito.

Pretende-se contribuir igualmente para a discussão do papel da tecnologia no desenvolvimento sustentável, com base na informação disponível e, em particular, tendo em consideração os trabalhos realizados a nível da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE); neste contexto parece pertinente reflectir acerca da articulação entre políticas públicas – de ciência e tecnologia e inovação, industrial e de ambiente.

O capítulo 4, constitui o Estudo de Caso, no qual se utiliza a indústria de curtumes. Inicia-se com uma referência à tipologia e natureza das actividades de ciência e tecnologia bem como os elementos constituintes do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN); neste âmbito destacam-se as Infraestruturas Tecnológicas (IT's) do Sistema Nacional de Inovação (SNI) e, mais especificamente, o Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC). Pretende-se dar evidência às actividades de investigação, desenvolvimento e inovação tecnológica realizadas pelo CTIC e perspectivar o seu contributo no apoio à inovação e desenvolvimento tecnológico da indústria de curtumes, tendo em consideração a indústria sediada no concelho de Alcanena; do lado da indústria tem-se por objectivo identificar as inovações introduzidas e repercussões no seu desempenho ambiental, bem como identificar os agentes de inovação mais relevantes e a intensidade dos seus relacionamentos; a metodologia de investigação consistiu na recolha e análise de informação relevante sobre o sector de curtumes e, na realização de entrevistas a empresas de curtumes sediadas na região de Alcanena, consideradas “líderes” sectoriais e a entidades da envolvente do sector: associação

empresarial (a APIC - Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes), a empresas fornecedoras de matérias auxiliares (vulgo produtos químicos) e de equipamentos; a nível das Agências e Organismos Públicos, casos do Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC), do Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (IAPMEI), do Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI) e da Autarquia de Alcanena.

O último capítulo compreende conclusões e comentários finais, incluindo sugestões para desenvolvimento de trabalhos futuros.

CAPÍTULO II - O PAPEL DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“a ciência e a tecnologia representam recursos cruciais para fazer funcionar o sistema económico e social dos nossos dias, sendo a ciência e a tecnologia, ao mesmo tempo, impulsionadas e condicionadas poderosamente pelas necessidades criadas pela sua própria utilização societal”.

Caraça,(1993)

2.1. A herança mais relevante do século XX - A quantidade da “mudança” e a importância do “imaterial”

No dealbar do milénio assistimos a uma intensificação das actividades de Ciência e Tecnologia as quais têm colocado ao serviço da humanidade uma crescente capacidade de resposta e satisfação de necessidades.

Constitui lugar comum na actualidade afirmar que a sociedade actual vive o desafio da desmaterialização, na medida em que, em resultado da intensificação das actividades de ciência e tecnologia, temos assistido ao decréscimo do factor “material” e à maior dependência do factor conhecimento enquanto componente “imaterial”, com alterações profundas a nível dos relacionamentos nos diversos domínios das sociedades organizadas - produtivo, económico, social - com evidentes implicações igualmente em termos dos valores culturais e nos relacionamentos institucionais bem como nos planos internacional, regional e nacional.

A componente “material” está ligada às questões de natureza energética e à interacção física com o meio ambiente, estando a componente “imaterial” ligada às questões culturais, às concepções e aos sistemas de comunicação.

Como afirma Caraça (1993), o crescimento da componente material na evolução das sociedades humanas foi tão predominante que obscureceu durante longo períodos a evolução da componente imaterial. Porém, o impacte das transformações induzidas pela

revolução industrial mostrou que um corpo considerável de conhecimentos científicos e tecnológicos desempenha um papel central na evolução das economias modernas.

Este facto trouxe consigo profundas implicações. A evolução passada da humanidade foi governada pelo império da componente material. As transações económicas tiveram portanto, durante longo período de tempo, a característica de processos de troca – a troca de bens e serviços – estava na base da actividade económica.

A emergência de sectores industriais inteiramente baseados nas tecnologias da informação e comunicação e o peso crescente do investimento imaterial na sociedade, tais como, I&DE, *software*, educação e formação, marketing e *design*, têm mostrado que a própria natureza dos processos reguladores da economia se modificou (Caraça, 1993).

Em síntese e segundo Caraça (1993), a nossa época é marcada por duas características singulares:

- a quantidade de “mudança” que nela ocorre, associada ao elevado ritmo de ocorrência das inovações;
- a quantidade de “imaterial” e o seu papel na economia,

o que a torna numa época única na evolução da sociedade contemporânea.

A dimensão do imaterial nos sistemas económicos, constitui talvez a herança mais relevante do século XX. Assim, temos a considerar no seu contexto o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, as quais colocaram na ordem do dia da agenda política e económica o papel da tecnologia no desenvolvimento das sociedades modernas .

O investimento imaterial das empresas , entendido como o conjunto dos recursos financeiros afectos a actividades de investigação e desenvolvimento experimental, licenças e patentes, formação, *software*, marketing, tem sido crescente nos últimos anos,

a par de outras componentes imateriais como as que derivam dos sistemas financeiro, fiscal e administrativo.

Godinho e Caraça (1988) referem que a riqueza de um país depende agora, em grande parte, do potencial de conhecimentos disponível, da sua organização e do respectivo modo de utilização. Decorre do exposto que o factor conhecimento associado às condições favoráveis para a sua disseminação pelo tecido económico e social, constitui condição essencial para a competitividade das economias e bem estar social.

Estamos pois em presença de um novo paradigma tecnoeconómico, no qual se conjugam e articulam, por uma lado a intensificação da mudança e, por outro, a emergência do imaterial, cujas repercussões são visíveis em vários domínios, desde o aparecimento e expansão de novos sectores e mercados, novas formas de organização da produção e empresarial, alterações nos mercados de trabalho e, em termos mais gerais, com repercussões nas macroestruturas económicas, sociais e políticas (Godinho e Caraça, 1988).

Tendo presente este contexto de fundo como enquadramento motivador da presente dissertação, tem-se em vista contribuir para a análise do papel do desenvolvimento tecnológico e dos processos de inovação no desenvolvimento sustentável, em particular, na sua componente ambiental, enquanto considerada intrinsecamente associada ao conhecimento e disponibilidade de tecnologia por um lado e por outro, fortemente dependente das dinâmicas de inovação e actuação dos mercados e das políticas públicas.

Para tal, evidenciam-se alguns dos elementos de caracterização relevantes, linhas de pensamento e actores envolvidos.

2.2. Inovação e Tecnologia na Teoria Económica – Uma síntese

A Revolução Industrial Inglesa no final do século XVIII constitui o referencial para as análises acerca da intensificação da mudança conforme o assume a literatura de economia, à qual é possível associar os marcos ocorridos no designado progresso

tecnológico e as suas repercussões ao nível dos desenvolvimentos económicos, sociais, políticos e culturais.

No pensamento económico clássico – teoria neoclássica - o fluxo do novo conhecimento, da tecnologia, das invenções e inovações era considerado como estando fora dos modelos económicos, ou mais estritamente, como “variáveis exógenas” à empresa e ao sistema económico.

A atenção estava então centrada na análise das flutuações a curto prazo na oferta e procura para mercadorias e serviços. Embora úteis para muitos objectivos, estes modelos excluíram geralmente mudanças no quadro tecnológico e social. Mesmo quando, nos anos 50, os economistas dedicaram cada vez mais a sua atenção aos problemas do crescimento económico, a consideração de “outros factores” foi largamente mantida fora, e a atenção foi concentrada nas entradas de elementos tradicionais de trabalho e capital, assumindo-se o “progresso técnico” como um elemento residual a par das outras contribuições para o crescimento, como a educação, gestão e a inovação tecnológica.

Perante a importância crescente da inovação tecnológica na evolução dos sistemas macro e microeconómicos e sociais, a ausência de adequado tratamento dessa realidade no âmbito da teoria económica, têm vindo a ser desenvolvidos esforços crescentes no sentido da compreensão daquele fenómeno, através do desenvolvimento de um domínio teórico designado por “Economia da Inovação”, no qual se inclui o estudo dos aspectos económicos das transformações tecnológicas, incluindo a análise das inovações nos processos de produção e nos produtos e também em termos organizacionais.

Acresce ainda referir que o progresso tecnológico constitui na actualidade uma fonte de amplificação do fenómeno da globalização das economias, o que é potenciado em grande medida pelo desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação.

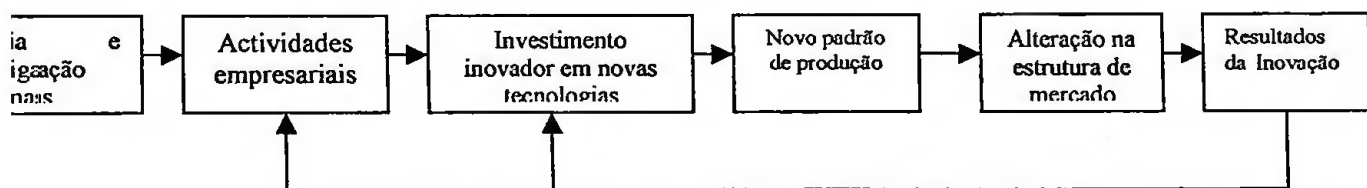
Reconheceu-se sempre em princípio que os citados “outros factores” eram extremamente importantes, mas apenas em meados do século passado começaram a ser

objecto de análise económica sistemática. Embora a maioria dos estudos de crescimento económicos realizados nos países industrializados tenham atribuído a parte maior de crescimento medido ao progresso técnico, em vez dos aumentos no volume das entradas de capital tradicionais e trabalho.

A mudança na perspectiva histórica relativa às repercussões do progresso técnico na economia, inicia-se com os contributos dos trabalhos desenvolvidos neste contexto por Joseph Schumpeter (primeira metade do século XX – 1912,1943) os quais constituem um marco histórico, pela consideração do papel relevante dos efeitos dinâmicos da inovação tecnológica na estrutura e no funcionamento do sistema económico.

Inicialmente Schumpeter introduziu o conceito de inovação proporcionada pela acção individual de um dado empresário, como resultado da sua própria iniciativa inovadora, modelo que se pode representar pela figura II.1, tendo sido posteriormente designado por Freeman (1982) como “Schumpeter MARK I”- Inovação pelo Empresário.

Figura II.1. Schumpeter MARK I : Inovação pelo Empresário



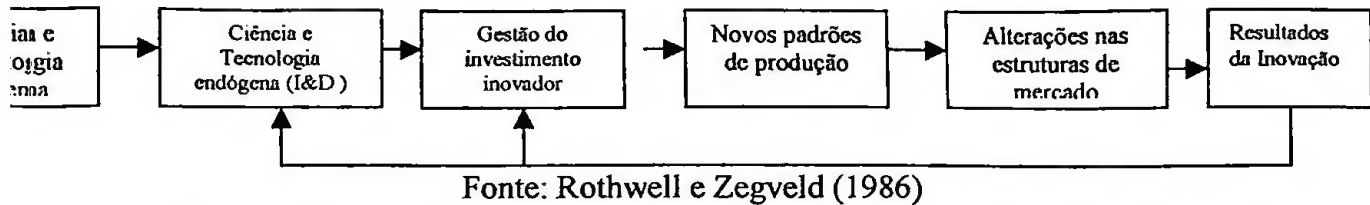
Fonte: Rothwell e Zegveld (1986)

Schumpeter seguia uma linha de pensamento assente na evolução e na transformação das actividades económicas na qual a inovação detinha um papel relevante e o empresário constituía o agente social essencial o qual, pela sua iniciativa era-lhe atribuída a designação de empresário inovador. Este modelo tem subjacente que o desenvolvimento económico é em grande medida , o resultado da iniciativa do empresário inovador.

Posteriormente, Schumpeter (1943) evoluiu do modelo centrado no empresário, para o modelo em que a grande empresa com laboratórios de I&D internos assume papel

decisivo, o qual se pode representar na figura II.2. como Schumpeter MARK II - Inovação promovida pela Grande Empresa.

Figura II.2.Schumpeter MARK II : Inovação promovida pela Grande Empresa



Neste modelo contempla-se a produção interna das inovações tecnológicas assumindo a ciência, a tecnologia e a inovação como endógena à empresa, o que não acontecia no modelo anterior em que aqueles factores eram considerados como variáveis exógenas da actividade empresarial.

Os modelos anteriores enquadram-se na tipologia de modelos lineares, cuja discussão se desenvolve no ponto seguinte.

Deve-se também a Schumpeter a distinção extremamente importante entre invenções e inovações.

Uma invenção é uma ideia, um esboço ou modelo para um novo dispositivo, produto, processo ou sistema melhorado. Tais invenções podem ou não conduzir a inovações técnicas.

Como refere Caraça (1993) a visão do empresário inovador de Schumpeter mostrou-se claramente insuficiente durante a década de 60, face ao crescimento da importância do conceito de sistema científico e tecnológico e à criação de programas e instituições públicas no domínio da ciência e tecnologia. A ciência e a tecnologia adquiriram importância económica tal, que conduziu à necessidade de regular a sua actividade e ao aparecimento dos mecanismos de política científica e tecnológica.

Os trabalhos de Schumpeter orientados segundo uma visão evolucionista, são percursos de novas abordagens na investigação da teoria económica, as quais têm na sua base a inovação tecnológica enquanto fonte potenciadora de novas dinâmicas associadas ao desenvolvimento económico, podendo em breve síntese comparar-se com a teoria neoclássica (Guimarães,1998), conforme quadro II.1.

**Quadro II.1 – Breve Comparação – Teoria Neoclássica
Visão Evolucionista de Schumpeter**

Teoria neoclássica	Visão Evolucionista de Schumpeter
• Concorrência baseada nos preços	• Destruição criadora
• Primado da eficiência	• Primado da inovação
• Empresário passivo e sem poder de mercado	• Empresário inovador
• Concorrência perfeita (e suas condições de base)	• Regulação da evolução da economia (e suas condições de efectivação)
• Papel passivo do sistema financeiro	• Papel activo do sistema financeiro
• Estabilidade económica (e social)	• Potencial situação de ruptura e renovação económica e social

A perspectiva evolucionista inspirada nos trabalhos de Schumpeter foi objecto de grande desenvolvimento, em particular a partir da década de 70, citando-se como exemplos marcantes as contribuições de Rosenberg (1986), Kline e Rosenberg (1986), Rosegger (1986), Freeman (1997), Dosi e al. (1988) e Nelson e Winter (1977), Mowery e Rosenberg (1979), entre outros, constituindo as mesmas referências obrigatórias para uma compreensão abrangente e estruturante das dinâmicas modernas associadas às repercussões da inovação e do desenvolvimento tecnológico no comportamento económico e social das sociedades avançadas.

Segundo Freeman e Soete (1997), inovação é considerada factor crucial, não somente para os que desejam impulsionar as dinâmicas de crescimento económico, mas igualmente para os que se movem pela preocupação estrita com a quantidade de mercadorias e desejam actuar em direcção ao desenvolvimento económico ou direccionar-se em termos mais gerais para a melhoria da qualidade de vida.

É igualmente crucial para a conservação a longo prazo dos recursos naturais e em termos mais gerais, para a conservação do ambiente. A prevenção da poluição e o reciclagem económica de resíduos estão igualmente fortemente dependentes dos avanços tecnológicos, assim como das dinâmicas das inovações sociais.

Nelson e Winter (1997) citados em Godinho e Caraça (1988), referem que o desenvolvimento tecnológico é afectado por um conjunto de circunstâncias, designadamente de ordem social, que favorecem a progressão não reversível ao longo de certas direcções, onde a acumulação de inovações incrementais vai permitindo o amadurecimento das inovações radicais. Isto é, o esforço e o investimento no desenvolvimento das diferentes tecnologias apontam para a evolução ao longo de determinadas “trajectórias tecnológicas”.

Mais recentemente, os trabalhos de Freeman e Soete(1997) constituem referência obrigatória para a compreensão, análise e investigação, em particular as inovações que surgem do sistema de I&D entendido como actividade profissionaliada e com a inerente atribuição de recursos. A sua interacção com outras indústrias de conhecimento e com a produção industrial e o mercado assumem uma importância crítica para qualquer economia, mas é apenas recentemente que se tornou matéria de estudo sistemático aprofundado.

Segundo estes autores a profissionalização das actividades de I&D e consequente especialização, é devida a três alterações essenciais:

- a incorporação progressiva de *inputs* científicos na tecnologia;
- o incremento de complexidade da tecnologia em indústrias de fluxo contínuo, conduzindo a que a I&D deva constituir-se como actividade separada;
- o carácter especializado das actividades de I&D.

2.3. A Inovação Tecnológica como Processo

As transformações tecnológicas podem considerar-se como envolvendo três estádios ou etapas estreitamente interligadas: a investigação e desenvolvimento experimental(I&D), a invenção, a inovação e a difusão da inovação (Godinho e Caraça, 1988).

A I&D compreende os trabalhos de natureza criativa, levada a efeito de forma sistemática, como objectivo de aumentar os conhecimentos de natureza científica, *stock* de conhecimentos, incluindo a sua utilização em novas aplicações.

As invenções, embora constituam normalmente o resultado das actividades de I&D, podem no entanto surgir desligadas daquelas actividades, consistindo numa “ideia”, em resultado de uma actuação criativa, que permite perspectivar um novo processo ou um novo produto (Godinho e Caraça, 1988).

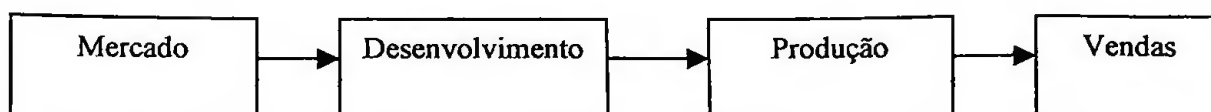
À inovação como decorre do conceito antes apresentado, está associada a primeira comercialização, isto é, corresponde à introdução da invenção no mercado, dando assim concretização ao processo de mudança tecnológica.

À difusão da inovação enquanto processo, corresponde à amplificação das inovações no contexto dos seus potenciais utilizadores.

As correntes do pensamento económico aliado às respectivas visões sobre o papel da tecnologia têm elaborado sobre diversos modelos de suporte, explicativos, dos processos de inovação, as quais em síntese, podem agrupar-se da seguinte forma.

- Inovação pela Procura(*demand-pull innovation*), (Freeman e Soete, 1997)
Enquadra-se neste âmbito de pensamento, o trabalho de Schmookler, o qual pressupõe a existência de um mercado com características inovadoras que atrai a inovação, isto, é, assume que a procura da inovação está do lado da sociedade; tem subjacente a ideia que o progresso tecnológico é determinado por factores económicos e sociais, o qual se pode representar segundo a figura II.3.

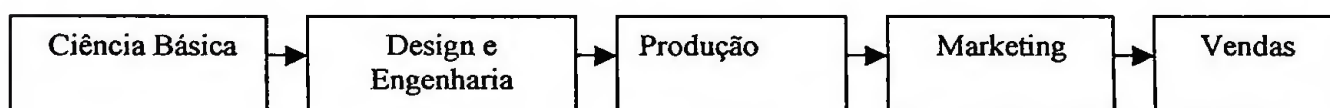
Figura II.3. Modelo de Inovação “Demand –Pull”



- Inovação pela Oferta (C&T push), (Freeman e Soete, 1997)
Corresponde aos modelos lineares de inovação, enquadrando-se neste âmbito os modelos C&T *push* e identificados como Schumpeter MARK I (Inovação pelo Empresário – 1ª Revolução Industrial) e Schumpeter MARK II (Inovação promovida pela Grande Empresa - Empresa Multinacional do Século XX).

Pode representar-se segundo a figura II.4.

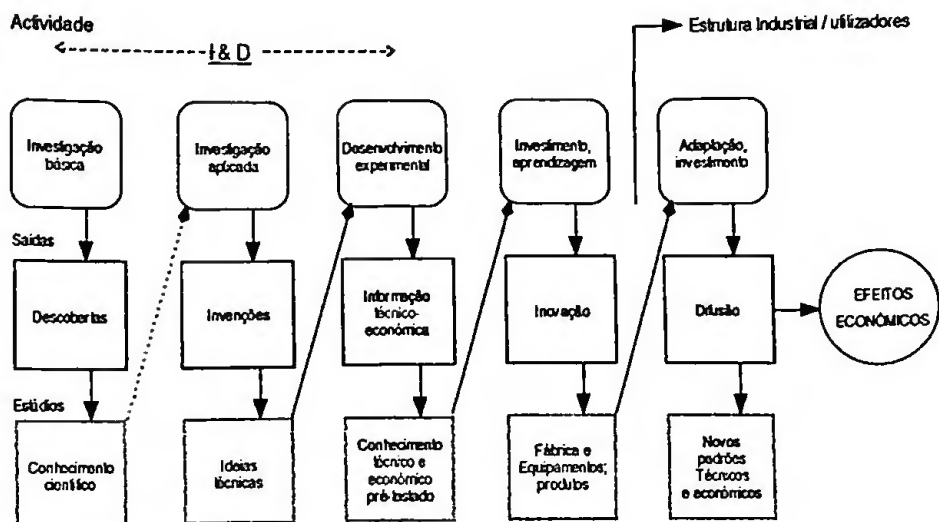
Figura II.4. Modelo de Inovação “C&T push”



Nestes modelos a inovação é vista como resultado do surgimento de novos conhecimentos, passíveis de novas oportunidades tecnológicas.

Apresenta-se na figura II.5 , o modelo de mudança tecnológica, de características lineares, segundo Rosegger(1986).

Figura II.5 . – Modelo Linear de Mudança Tecnológica



Fonte: Rosegger(1986)

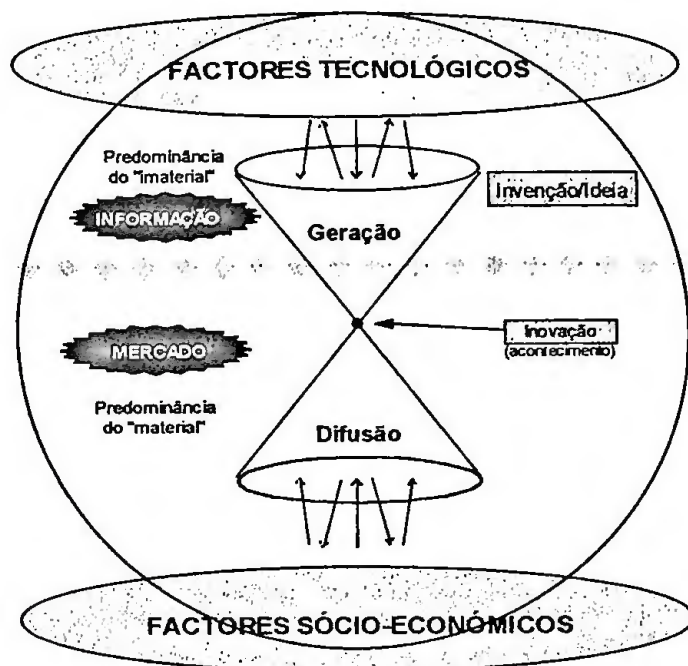
Este modelo segundo o seu autor embora constituindo um quadro de referência para o estudo das actividades de inovação, sendo elucidativo pela perspectiva relacional entre actividades e seus *outputs* , apresenta contudo as seguintes limitações:

- assume a divisão do processo em fases, quando na realidade se trata de um processo de natureza contínua e evolutivo;
- é essencialmente unidireccional e não tem em consideração os numerosos e complicados mecanismos de *feedback* e *loopings* em cada estágio;
- embora útil para a descrição da evolução das inovações relevantes – as radicais – é menos relevante para explicar as inovações incrementais, as quais caracterizam o dia a dia da indústria.

As limitações antes apontadas são bom ponto de partida para considerar outros modelos do processo de inovação.

Assim, segundo Caraça (1993) a conceptualização do processo de inovação pode representar-se segundo mostra a figura II.6.

Figura II.6. Modelo do Processo de Inovação – Interactivo e Aleatório



Fonte: Caraça (1993)

De acordo com este modelo, temos a considerar duas etapas fundamentais no processo de inovação:

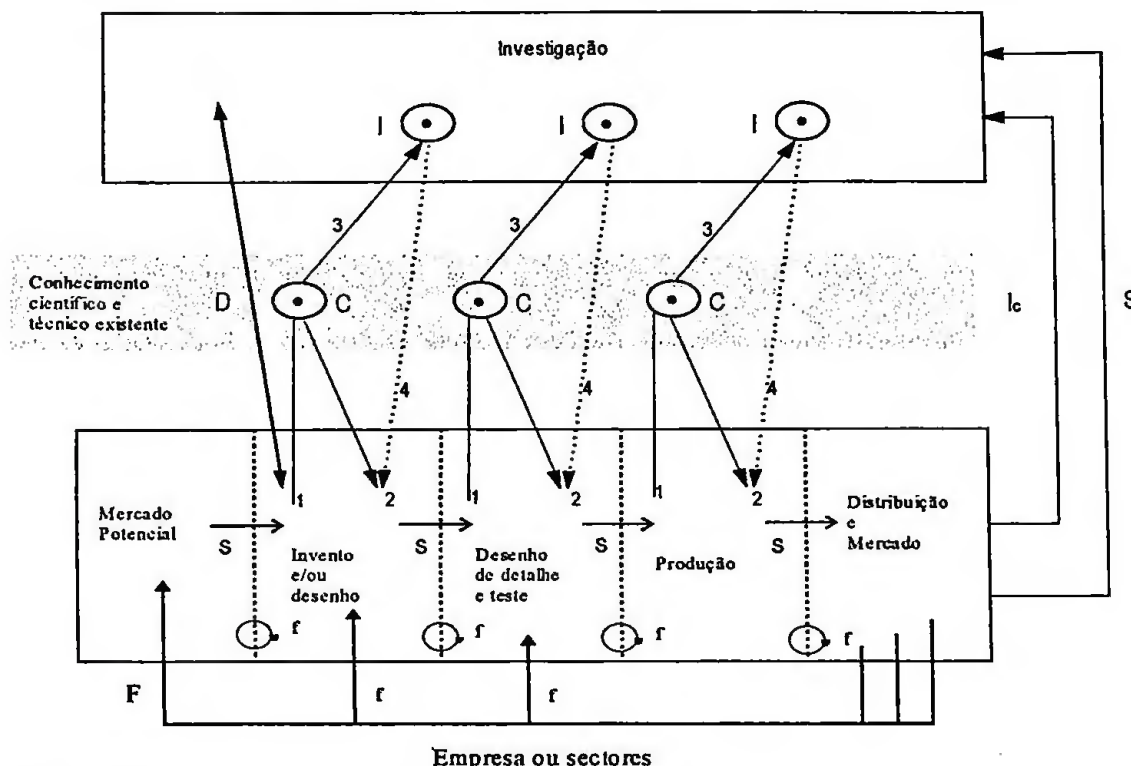
- a primeira de natureza essencialmente imaterial, a que corresponde a geração da inovação e em que o recurso informação é o predominante;
- a segunda diz respeito à transferência e corporização do imaterial no âmbito do mercado, após a inovação, em cujo contexto ocorre a difusão.

Neste modelo interactivo de inovação “informação-mercado” os factores tecnológicos e sócio-económicos representam, respectivamente, um papel importante na criação das condições mais favoráveis ao processo de inovação.

Por outro lado este modelo apresenta características bem diversas dos modelos clássicos do tipo linear ou “*pipe-line*”, em que a visão do processo da inovação assentava na organização das actividades – investigação fundamental/investigação aplicada/desenvolvimento experimental – numa perspectiva sequencial conducente à inovação.

Um outro modelo existente de apoio à explicação do processo de inovação é o **Modelo de Inovação de Ligações em Cadeia (Chain-Linked Model)**, de Kline e Resenberg (1986), que se apresenta na figura .II.7.

Figura II.7. Modelo de Inovação Ligado em Cadeia – Chain-Linked Model



Fonte: Kline e Rosenberg(1986)

Legenda:

Símbolos no rectângulo inferior:

C – cadeia central de inovação

F – *feedback loops* (longos), entre necessidades do mercado e dos utilizadores e as fases a montante do processo de inovação

f – *feedback* particulares (curtos), entre fases contínuas

Linhas rectas:

C-I – Linhas de conhecimento para a investigação e retorno

D – Linha directa entre investigação e invenção/desenho

lc – Contribuição da indústria com instrumentos científicos

S – Suporte financeiro da indústria para a investigação

Este modelo conjuga o conhecimento científico e tecnológico existente e as capacidades das empresas, baseando-se em dois tipos de interacção: um relativo aos processos internos à empresa (ou empresas organizadas em rede); outro tem a haver com as relações que se estabelecem entre a empresa e o sistema de ciência e tecnologia.

Tendo presente a figura anterior pode-se explicar este modelo de inovação da seguinte forma:

- o processo inicia-se na percepção de uma oportunidade de mercado e ou na emergência de novos dados científicos ou tecnológicos, seguindo-se a concepção analítica dos novos produtos e processos, desenvolvimento, produção e marketing; as actividades e relações internas à empresa são representadas pelos fluxos horizontais no rectângulo inferior, também designada por “cadeia central de inovação”;
- são considerados dois tipos de efeitos retroactivos: ligações contínuas e sistemáticas das diversas fases com as imediatamente precedentes (*short feedback loops*); e ligações entre o mercado e as fases a montante (*long feedback loops*);
- a ênfase colocada no desenho *engineering* de produtos e processos tem, segundo os autores, justificação histórica, correspondendo ao carácter essencialmente incremental e cumulativo do processo de inovação;
- a outra interacção relevante estabelece-se entre o bloco respeitante ao processo de inovação na empresa (ou no sector produtivo considerado em termos mais gerais) e, por um lado, a “base de conhecimento científico e tecnológico” existente (C) e, por outro, a investigação (I). Existem assim dois níveis: o do “conhecimento existente/disponível” (C) e o das actividades que aumentam ou corrigem o *stock* de conhecimento existente (I) .

Neste modelo assume-se que, em primeiro lugar no âmbito do processo de inovação recorre-se ao *stock* de conhecimento existente (interno ou no exterior). Só quando tal não for possível é que se evolui para nova investigação (interna ou no exterior). Contudo, excluindo as excepções que estão por detrás da geração de inovações radicais e não obstante a relação cada vez mais próxima da tecnologia com a ciência (*science-related technology*), grande parte da inovação industrial baseia-se, essencialmente, em conhecimento já disponível. Tal facto permite explicar porque a ciência e a tecnologia, nas formas de “conhecimento já existente” ou de “novas investigações” – (C) e (I) , respectivamente, se situam ao longo das actividades inovadoras das empresas, sendo solicitadas quando necessário e em qualquer momento. A investigação é pois neste modelo uma actividade que acompanha o processo de inovação e não constitui uma condição prévia do mesmo, como o demonstram as ligações “C – I” e “D”.

2.4. Taxonomia da Inovação

A inovação enquanto processo intimamente associado ao progresso técnico, tem sido objecto de diferentes classificações, consoante o enquadramento macro (o sistema económico) ou micro (a empresa).

Segundo Schumpeter as inovações podem classificar-se quando ocorrem as seguintes cinco categorias de acontecimentos:

- Novo produto;
- Novo processo;
- Nova forma de organização;
- Novo mercado;
- Nova fonte de matérias-primas, de novos materiais.

Para Fonseca (1998), Schumpeter “apresenta a inovação como um *output* que a empresa coloca no seu meio envolvente, ou um *input* novo que adquire no meio, um rearranjo interno dos seus processos e actividades, a entrada em novos meios envolventes, e

mesmo formas de associação e cooperação com outras organizações no meio envolvente”.

Segundo o nível macro e tendo presente os trabalhos de C.Freeman e Perez (1988), que aqui se consideram como referência, considera-se de interesse para uma visão conceptualmente estruturada da evolução tecnológica assente no processo de inovação, que seja explicitada uma classificação da inovação que assume as seguintes tipologias:

- *Inovações incrementais;*
- *Inovações radicais;*
- *Mudanças de sistema tecnológico;*
- *Mudanças de paradigma tecno-económico,*

que a seguir se caracterizam.

As inovações incrementais ocorrem em resultado da concretização de pequenas mudanças em produtos e processos, com melhorias nos domínios da qualidade ou diminuição de custos e aumento de produtividade, sendo o resultado, não necessariamente de um esforço de I&D, mas de um trabalho de assimilação da tecnologia, de compatibilização entre diferentes equipamentos, bem como de resultados da aprendizagem ao longo do processo produtivo *-learning by doing-* ou da utilização dos produtos e pelos melhoramentos que os seus utilizadores são capazes de introduzir *-learning by using-*.

Este tipo de inovações poderão ainda resultar da interacção com os consumidores ou com os fornecedores de *inputs*, sendo designado por *- learning by interacting-*.

As *inovações radicais* têm lugar de forma descontínua e decorrem, em geral, como resultado de actividades de I&D realizadas em laboratórios de empresas, de universidades e de instituições públicas.

As *mudanças de sistema tecnológico* correspondem a mudanças profundas na tecnologia afectando vários ramos da economia, bem como dando origem a sectores completamente novos. Baseiam-se na combinação de inovações radicais e incrementais, conjuntamente com inovações organizacionais e de gestão, possibilitando o surgimento de novos produtos e processos.

A *mudança de paradigma tecno-económico*, também designada de *revolução tecnológica* corresponde a mudança técnica com efeitos no funcionamento do sistema económico. Trata-se de desenvolvimento de um ou vários sistemas tecnológicos que dão origem a novos produtos e processos, bem como a alteração nas formas de organização económica e social e nos comportamentos dos agentes económicos.

Considerando o enquadramento micro, isto é, o nível empresa e as suas posturas face à inovação, seguindo a classificação de Steele (1989), citado em Caraça (1993), a qual considera a capacidade científica e tecnológica da empresa bem como o seu mercado potencial, temos:

- adopção de uma inovação já introduzida em algum lugar;
- aplicações criativas do estado da arte;
- melhoramento evolutivo do estado da arte;
- introdução de nova tecnologia que suplante e substitua uma outra ainda com utilização;
- invenção e introdução de uma capacidade inteiramente nova, fora do quadro das tecnologias existentes.

Considerando a inovação tecnológica um factor crítico para o desempenho das empresas e tendo presente a diversidade de opções que se colocam às empresas na utilização e opção quanto às suas competências técnicas e científicas, Freeman e Soete (1997) consideram uma classificação segundo seis estratégias alternativas das empresas, as quais dependem, nomeadamente, dos seus recursos, da sua experiência e das atitudes de gestão, que se apresentam no quadro II.2.

Quadro II.2. Estratégias Empresariais versus Competências Técnicas e Científicas

Estratégia	Função Técnica e Científica Na Empresa									
	Investigação Fundamental	Investigação Aplicada	Desenvolvimento Experimental	Engenharia Conceção	Produção Engenharia Controlo Qualidade	Serviços Técnicos	Patentes	Informação Técnica e Científica	Educação E Formação	Planeamento Projecto Produto
Divulga	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
Disseminativa	2	3	5	5	4	4	4	5	4	4
Divulga	1	2	3	4	5	3	2	5	3	3
Indicente	1	1	2	3	5	2	1	3	3	2
Operacional	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
Humanista	1	1	1	1	1	2	1	5	1	5

Fonte: Freeman e Soete (1997)

Legenda: Ponderação no intervalo 1(fraco ou não existente) a 5 (muito forte)

Tem-se em vista perceber e enquadrar os comportamentos das empresas de curtumes objecto do presente trabalho e em termos mais gerais o próprio sector industrial quanto à natureza das inovações empreendidas e as estratégias que lhes servem de suporte.

2.5. Difusão da Inovação e Sistema Nacional de Inovação

Segundo Caraça (1993), na actualidade a tecnologia é o resultado de um complexo de interacções entre empresas, laboratórios de investigação e centros universitários, o que significa que o processo cognitivo gerador da tecnologia é interno à economia.

Esta evidência trouxe consigo a necessidade de reformular a teoria de suporte à inovação levando à criação de conceitos novos como o de sistema nacional de inovação.

Segundo Lundvall (1992), um sistema nacional de inovação compreende um conjunto de elementos e componentes oriundas da estrutura económica e do enquadramento institucional que afectam os processos de aprendizagem, de pesquisa e exploração de novos conhecimentos, incluindo seis vectores fundamentais: a organização interna da empresa, as relações inter-empresas, o sector público, o sistema financeiro, as instituições científicas e tecnológicas e o sistema de ensino e formação.

Outros autores têm vindo a elaborar sobre esta temática, contribuindo para a evolução e aprofundamento do conceito de sistema nacional de inovação, retomando-se de OCDE (1997) os seguintes contributos:

Para Nelson (1993), “... *a set of institutions whose interactions determine the innovative performance ... of national firms*”.

Segundo Patel e Pavitt (1994), “... *the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and directions of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country*”.

Quanto a Metcalfe (1995), “... *that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies*”.

Ressalta de todas as perspectivas que os sistemas nacionais de inovação constituem um instrumento decisivo na geração das inovações e sua difusão na economia, o que explica a ênfase das políticas públicas na sua promoção nas sociedades mais avançadas.

A este propósito e segundo Godinho e Caraça (1988), a organização e a eficácia do sistema de inovação condicionam simultaneamente, o montante total, o tipo e o valor económico das inovações geradas e ainda, sendo este um aspecto crucial, o ritmo a que essas inovações se difundem no tecido económico e social.

Num sistema de inovação interactivam diversos agentes (Caraça, 1993), sendo de salientar:

- o sistema produtivo (ligado aos mercados de factores primários, de inputs intermédios e de bens para consumo final);
- o sistema educacional (e de entre este, o subsistema do ensino superior);
- o sistema de ciência e tecnologia;
- o sistema administrativo-regulador, e
- o sistema financeiro.

Como principal recurso comum a estes sistemas, tem-se a informação técnica e científica, sendo o principal factor ambiental, que condiciona ou estimula a inovação, é a cultura dominante na sociedade, instituições e nas empresas, em especial no que diz respeito às posturas face ao risco e à propensão para inovar (Freeman e Soete, 1997).

Neste âmbito os trabalhos de Freeman (Godinho e Caraça, 1988) envolvendo o estudo da indústria petroquímica e da relação entre publicações em revistas científicas, o registo de patentes e o momento da aplicação produtiva das descobertas científicas, determinou a relação de dependência das inovações face à existência de “oportunidades científicas”, isto é, potencial de desenvolvimentos tecnológicos.

Como referem Godinho e Caraça (1988) recordando as abordagens subjacentes aos modelos *demand-pull innovation* e *C&T push*, compreende-se porque os mesmos não devem ser assumidos como antagónicos ou alternativos, mas sim como complementares, dado que, é a interacção entre as necessidades com origem nos mercados por um lado e, por outro, as disponibilidades de conhecimentos proporcionados pelas actividades de C&T que criam as condições propiciadoras da geração das inovações.

Porém a inovação, perspectivada como antes enunciado isto é, entre “oportunidades “ tecnológicas e satisfação das “necessidades” de mercado, esconderia algo de bem mais fundamental e estruturante, que está na base da justificação da “capacidade” das sociedades e respectivas economias inovarem.

Tal “capacidade” de inovar, segundo Freeman (1987) citado em Godinho e Caraça (1988), depende do respectivo sistema de inovação, da sua envolvente bem como da natureza e intensidade das suas interacções.

Considera-se relevante citar aqui o Projecto TEP –Technology / Economy Programme da OCDE (1992) o qual é reconhecido como uma referência na análise das interacções entre a tecnologia e a economia e nas recomendações quanto ao papel dos sistemas científico e tecnológico e dos sistemas de inovação.

Assim, das conclusões do citado Projecto, apresentam-se as seguintes:

- as economias modernas são cada vez mais baseadas em conhecimentos profissionalizados e o sucesso económico depende consideravelmente do investimento imaterial;
- a actividade científica e tecnológica não pode ser considerada exógena em relação ao meio socio-económico em que é praticada;
- a tecnologia tornou-se uma variável fundamental na competitividade das economias nacionais e nas estratégias das empresas;
- as empresas estão, e continuarão a estar, no centro do processo de desenvolvimento tecnológico;
- os recursos humanos constituem o catalisador indispensável para converter o progresso tecnológico em crescimento económico e bem-estar social.

É na sequência deste Projecto da OCDE que se torna igualmente mais acentuada a necessidade de articular e integrar nas políticas económicas, a política de ciência e tecnologia.

De acordo com Godinho e Caraça (1988), os aspectos a ter em consideração na análise da difusão das inovações são os seguintes:

- características da inovação (produto ou processo, radical ou incremental, mutabilidade ou estabilidade);
- características da população de utilizadores potenciais;
- características dos produtores da inovação;
- comportamentos e processos de decisão subjacentes às unidades que constituem a procura e a oferta da inovação;
- fluxos de informação que se estabelecem entre essas unidades;
- características do ambiente em que se processa a difusão (concorrência intertecnologias, economias externas, propensão à mudança),

os quais permitem igualmente apoiar a demonstração do papel do sistema de inovação na articulação e optimização das interações entre todos os agentes e consequentes repercussões no desempenho de uma dada economia.

2.6. Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Sustentável

2.6.1. Introdução

É incontestável o contributo da inovação e da tecnologia no crescimento económico bem como para o alcance dos objectivos do desenvolvimento sustentável, dado este encontrar-se intimamente dependente dos processos e produtos e estes, por sua vez, fortemente influenciado pelo ritmo e natureza das inovações, enquanto fonte de origem da alteração dos padrões de produção e consumo, constituindo estes uma das faces visíveis da degradação das condições ambientais e dos recursos naturais.

Assumindo a inovação e a tecnologia papel incontestável nas dinâmicas de crescimento económico, uma questão relevante consiste em saber como é que este crescimento incorpora as preocupações com o desenvolvimento sustentável e em particular, a sua dimensão ambiental.

É reconhecido que o actual sistema sócio-económico ainda não se encontra em condições de promover dinâmicas de inovação e mudança tecnológica adequadas e em sintonia com os objectivos do desenvolvimento sustentável, sendo embora reconhecidos os esforços, quer do lado dos poderes públicos na adopção de políticas de inovação, quer da parte das empresas na generalização da adopção de tecnologias menos poluentes e na melhoria dos desempenhos ambientais dos processos assentes em estratégias preventivas.

2.6.2. Barreiras ao estímulo à inovação em prol do desenvolvimento sustentável

Tendo em vista a adequada compreensão acerca da relevância do papel da inovação e da tecnologia na promoção do desenvolvimento sustentável e, em particular, dos comportamentos empresariais nesse contexto, torna-se necessário compreender a natureza das externalidades em presença.

A tecnologia é considerada uma *arma de dois gumes* à qual estão associadas externalidades positivas e negativas. As externalidades positivas estão em geral associadas aos novos conhecimentos que se traduzem nas melhorias de produtividade, as quais favorecem o crescimento e a melhoria do bem estar. Contudo, a utilização de novos conhecimentos pode igualmente provocar externalidades ambientais e sociais negativas, associadas à degradação do ambiente e às perturbações sociais.

Com efeito, durante muito tempo, considerou-se a tecnologia como responsável de numerosas externalidades ambientais negativas, o que terá constituído obstáculo à investigação dos meios de retirar partido das externalidades económicas positivas da inovação tecnológica em favor do desenvolvimento sustentável.

Hoje em dia é geralmente aceite que a incompleta apropriabilidade do conhecimento é dissuasora das empresas consagrarem investimentos de nível óptimo à criação de saber, pelo que os investimentos privados consagrados à I&D tendem assim a ser sub-óptimos.

Esta situação é em boa medida também justificada pela qualidade de bem público ou mais formalmente dos chamados benefícios sociais intrinsecamente associados às vantagens ambientais, o que faz com que as empresas não se possam apropriar plenamente do rendimento dos investimentos ambientais, conduzindo a que o nível dos investimentos privados que contribuem para melhorar o ambiente serem considerados insuficientes.

De outro modo a inovação direccionada para o desenvolvimento sustentável sofre um dupla falha de mercado.

As inovações ambientais exigem uma aproximação transdisciplinar e intersectorial para a procura de soluções. As inovações de processos e de produtos ocorrem muitas vezes através de redes situadas para além da empresa ou do sector visado.

Em muitos países da OCDE os sistemas de investigação e de inovação, tal como a estrutura industrial, não se encontram adaptados para fazer face aos desafio colocados pelo desenvolvimento sustentável (OCDE, 2001).

A evolução no sentido das tecnologias menos poluentes acentua também a importância das inovações organizacionais. A utilização mais eficiente dos recursos depende não somente das máquinas e equipamentos, mas também da forma como os processos de produção são organizados no interior da empresa.

Na zona da OCDE os orçamentos públicos de I&D consagrados à investigação ambiental situam-se em aproximadamente 2% do PIB. Contudo, a percentagem eleva-se para cerca de 5% quando se juntam os orçamentos afectos à investigação relacionada com o ambiente noutros domínios, como a energia (OCDE, 2001).

Em países possuindo uma grande indústria de bens e serviços ambientais, casos dos Estados Unidos, Japão e Alemanha, as empresas participam mais activamente na investigação ambiental

É necessário dispor de informações fiáveis e mais detalhadas acerca da I&D ambiental tendo em vista avaliar a sua suficiência, na medida em que a insuficiência dos investimentos em I&D consagrada á inovação ambiental é um obstáculo a uma aceleração do ritmo da mudança tecnológica (OCDE, 2001).

Os problemas ambientais têm evoluído dos problemas locais de poluição, para situações problema de dimensão regional e mundial, tais como as alterações climáticas e a preservação da biodiversidade. Outro aspecto associado aos processos de produção diz respeito aos padrões de consumo, constituindo a fase posterior ao consumo uma atenção crescente dos poderes públicos. Assiste-se neste contexto da evolução das prioridades dos poderes públicos a um sentimento crescente segundo o qual a gestão do fluxo de materiais no conjunto do sistema económico é a chave duma sociedade mais sustentável.

Os decisores devem identificar as questões tecnológicas comuns subjacentes aos problemas ambientais, que são mundiais, regionais ou locais, o que faz da tecnologia e da inovação, um elemento unificador nas medidas a tomar pelos poderes públicos para responder aos problemas de ambiente a todos os níveis.

2.6.3. Natureza do processo de desenvolvimento sustentável

Segundo Freeman e Soete (1997), existem três factores adicionais que justificam um enfoque nos aspectos ambientais, a fim de melhor perspectivar a importância da actuação a nível das políticas públicas de inovação tendo em vista a “mudança tecnológica”.

O primeiro factor é o carácter de longo prazo associado ao desenvolvimento sustentável, exigindo um leque alargado de inovações e mudanças institucionais e nas tecnologias de produção e consumo.

O segundo factor decorre da natureza complexa do desenvolvimento sustentável e a necessidade de envolver diferentes políticas, requerer a participação de diferentes actores económicos e mudanças nas instituições económicas, sociais e culturais.

O terceiro factor decorre de se assumir que as designadas tecnologias ambientais e o desenvolvimento sustentável constituírem espaço privilegiado para a interacção entre os sectores público e privado. Considera-se que a sustentabilidade ambiental é em primeiro lugar um objectivo público, o qual não pode ser alcançado sem um sector privado viável e capaz de se adaptar às mudanças necessárias.

Entendem que as políticas de ciência e tecnologia devem ser reorientadas e, em particular, a política tecnológica na sua focalização para o alcance dos objectivos ambientais. A esse propósito relacionam os antigos projectos “*mission-oriented*” executados nos anos 50 e 60, associados aos domínios da defesa, do nuclear e aeroespacial, relativamente aos “novos projectos”, estes orientados para o estudo e desenvolvimento de tecnologias ambientais.

No quadro II.3. apresenta-se a comparação entre as características dos citados projectos.

Quadro II.3. Características dos “Antigos” e dos “Novos” Projectos

Projectos Antigos:	Projectos Novos:
Âmbito: Defesa, Nuclear e Aero - espacial	Âmbito: Tecnologias do Ambiente
A finalidade é descrita em termos do número e do tipo de realizações técnicas, sem que a sua viabilidade económica seja tida verdadeiramente em consideração.	A finalidade é definida em termos de soluções técnicas economicamente viáveis para problemas específicos de ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> Os objectivos e a orientação do desenvolvimento tecnológico são previamente definidos por um pequeno grupo de peritos. O projecto é objecto de um controlo centralizado pela administração pública. A difusão dos resultados a uma equipa restrita de participantes reveste pouca importância ou é activamente desencorajada. O projecto é limitado a um pequeno grupo de empresas porque o objectivo é um pequeno número de tecnologias radicais. Trata-se de projectos autónomos que praticamente não necessitam de políticas complementares e cuja coerência não é objecto de uma atenção particular. 	<ul style="list-style-type: none"> A orientação da mudança técnica é influenciada pelo largo leque de participantes, como os poderes públicos, as empresas privadas e as associações de consumidores. O projecto é objecto de um controlo descentralizado assegurado por um grande número de agentes. A difusão dos resultados é um objectivo central e é activamente encorajada. A tónica posta no desenvolvimento de inovações tanto radicais como incrementais, a fim de permitir a participação de um grande número de empresas. As políticas complementares são indispensáveis ao sucesso do projecto e é prestada grande atenção à sua coerência relativamente a outros objectivos.

Fonte: Freeman e Soete (1997) e OCDE (2000)

Enfatiza-se que o leque variado de organizações envolvidas em projectos com objectivos ambientais, incluindo os domínios da pesquisa, desenvolvimento e mercados

públicos associado à sua interligação em redes, constituem um importante mecanismo para possibilitar a difusão alargada e a apropriação da informação disponível no domínio das tecnologias ambientais.

Segundo Freeman e Soete (1997), a mudança técnica é um processo cumulativo que pode ser direccionado segundo uma trajectória tecnológica ambientalmente sustentável, citando a este propósito que seguinte:

“ a major difficulty for environmental policy is how to promote sustainable technologies within a market economy that selects products and processes, not on the basis of environmental criteria, but on the basis of profitability, which in turn is influenced by demand. A way through this difficulty is to develop policies that can take advantage of the cumulative and self-reinforcing characteristics of technical change. This can be done by developing policies which guide the continual search by industry for innovations and technologies towards environmentally beneficial directions”.

Consideram existirem quatro instrumentos ao nível das políticas que constituem um quadro orientador da actuação privada, em particular da indústria, no sentido da actuação tendo em vista o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente sustentáveis:

- actuação regulamentadora;
- instrumentos económicos;
- mercados públicos;
- aceitação social da tecnologia (*social nexus*).

2.6.4. Legislação ambiental, inovação ambiental e comportamento empresarial

A resposta das empresas à evolução da regulamentação ambiental caracterizou-se inicialmente por uma postura defensiva e reactiva, incluindo forte resistência à introdução de novas regulamentações bem como à internalização das questões ambientais.

Todavia, durante os anos 80, esta atitude modificou-se, passando a uma abordagem mais aberta relativamente à melhoria dos desempenhos ambientais.

Podemos considerar a natureza da resposta da indústria face à evolução das preocupações com a protecção do ambiente, em particular quanto ao cumprimento da legislação, conforme se apresenta no quadro II.4.

Quadro II.4. Natureza da Resposta da Indústria à Evolução das Preocupações com a Protecção do Ambiente

Período/ Princípios da Política de Ambiente	Natureza da Resposta da Indústria à Evolução das Preocupações com a Protecção do Ambiente	Características face à inovação
<p>Anos 1970 – 1980</p> <p>Controlo Da Poluição</p>	<p>Reactiva.</p> <p>Perspectiva curativa.</p> <p>Adopção de tecnologias de tratamento, designadas de fim de linha (<i>end-of-pipe technologies</i>).</p>	<p>As pressões ambientais não são bem acolhidas sendo o cumprimento da legislação, resultado de uma intervenção exigente das autoridades.</p> <p>A resposta ao cumprimento da legislação não é vista como uma oportunidade de inovação.</p>
<p>Anos 1980 – 1990</p> <p>Prevenção Da Poluição</p>	<p>Início da aceitação da responsabilização do desempenho ambiental como um valor societal e evolução de uma atitude reactiva para uma atitude defensiva de maior abertura.</p> <p>Perspectiva ainda essencialmente curativa. Adopção de tecnologias de tratamento, designadas de fim de linha (<i>end-of-pipe technologies</i>).</p>	<p>A resposta continua centrada no cumprimento estrito da legislação, começando a nascer a percepção de que a resposta deverá evoluir para uma actuação a nível das tecnologias e controlo dos processos, o que abre a oportunidade para a consideração da dimensão inovação.</p>
<p>Anos 1990</p> <p>Produtividade Dos Recursos</p> <p>Desenvolvimento Sustentável</p>	<p>Pró-activa e antecipativa.</p> <p>Adopção de tecnologias mais limpas (<i>clean technologies</i>) de suporte à actuação preventiva em complemento da actuação curativa</p>	<p>Mudança radical da resposta agora assente em estratégias preventivas (desenvolvimento de <i>clean technologies</i>), adopção de sistemas de gestão ambiental e práticas de eco-eficiência, entre outras metodologias.</p> <p>Inovação de processo, de produto e nas formas de gestão. Desenvolvimento internacional de instrumentos de referência (ex.: Norma ISO 14001).</p>

Fonte: Gouldson e Murphy (1998) e Fussler e James (1996)

A última década fica marcada por uma mudança essencial na actuação empresarial face à percepção das questões ambientais, o que só foi possível pela capacidade de inovação.

Por outro lado, sendo reconhecido que a actuação sustentável exige resposta da tecnologia, a inovação tecnológica assume papel decisivo na intervenção do sistema económico em prol do objectivo do desenvolvimento sustentável.

Exemplo desta mudança de atitude das empresas é a Declaração do Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, redigida para exprimir a posição do Conselho mundial das empresas para o desenvolvimento sustentável aquando da cimeira da terra do Rio em 1992.

Esta declaração constitui um compromisso claro a favor do desenvolvimento sustentável, no entendimento que o crescimento económico é essencial à sua realização e que as novas tecnologias são necessárias para permitir o crescimento e a continuação da economia de recursos.

A mudança de atitude das empresas relativamente ao ambiente é em larga medida atribuída à regulamentação ambiental e aos instrumentos de acção a que elas deram lugar. No decurso das últimas duas décadas de anos as regulamentações ambientais, que especificam tecnologias de forma obrigatória, evoluíram para privilegiar a promoção da melhoria dos desempenhos ambientais.

Paralelamente a esta mudança no sector empresarial, um debate activo se iniciou relativamente aos efeitos económicos da regulamentação ambiental sobre a competitividade.

No âmbito do pensamento económico corrente, existia a perspectiva de que o desenvolvimento de tecnologias ambientais impunha custos elevados às empresas e contribuiria ao nível macro-económico para uma redução do crescimento e da competitividade.

Contudo, após um exame dos estudos empíricos relativos aos efeitos das regulamentações ambientais em certos sectores (Jaffe et al., 1995), os resultados estatísticos não permitiram confirmar os efeitos desfavoráveis da regulamentação ambiental sobre a competitividade, os investimentos e a produtividade (OCDE, 2001).

Com efeito, assistimos ao aparecimento de uma outra argumentação, avançada por especialistas em investigação em gestão, segundo a qual, ao contrário, as regulamentações podem reduzir os custos de produção e estimular o crescimento e a competitividade. Este argumento foi avançado principalmente por Porter e Vander Linde (1995), sendo conhecido por “Hipótese de Porter” (Silveira, 2001).

Esta hipótese baseia-se principalmente nas vantagens que a empresa retira da pesquisa de ganhos de eficiência pela inovação, os quais são favorecidos por um processo de aprendizagem, pelos ganhos de eficiência na utilização dos recursos pelas empresas e que as regulamentações ambientais colocam em evidência.

As inovações ambientais podem assim compensar o custo da conformidade com a regulamentação pelo processo de inovação dinâmico, o qual por sua vez reforça a competitividade das empresas.

No domínio dos processos industriais, essas compensações podem ser realizadas pelas mudanças tecnológicas indutoras de aumento de rendimento e de economias de energia e de matérias primas.

As compensações pela inovação no domínio dos produtos pode tomar a forma de melhorias da qualidade, de aumento da segurança e redução de custo.

Estas compensações conduzem a uma situação duplamente ganhadora, na qual a regulamentação permite gerar benefícios públicos (sociais) e privados.

A discussão acerca da situação duplamente ganhadora põe em evidência a questão da falta de indicadores sobre inovação ambiental (Kemp e Arundel, 1998).

Neste âmbito recomenda-se que as organizações internacionais e os governos nacionais intensifiquem os seus esforços tendo em vista a elaboração de métodos normalizados e de examinar a inovação ambiental e a compilar os dados adequados.

Se a inovação constitui a principal resposta à regulamentação, ela permite às empresas reduzir deste modo os custos da conformidade. Dito de outra forma, os imperativos ligados à regulamentação e as motivações decorrentes da rentabilidade comercial estão muitas vezes ligadas.

A interacção entre os diferentes factores que conduzem à melhoria do desempenho ambiental pela inovação exige novas estratégias empresariais que estabeleçam uma ligação mais forte entre a gestão de I&D e as tecnologias baseadas sobre as inovações ambientais de um lado, e a planificação estratégica das empresas doutra parte.

Um inquérito recente do WBCSD (OCDE, 2001) mostra a necessidade de estabelecer uma ligação entre I&D e inovação para a prossecução dos objectivos do desenvolvimento sustentável.

Os resultados mostram que logo que as empresas fazem do desenvolvimento sustentável uma parte integrante da sua estratégia de empresa, as ligações com a gestão de I&D e a inovação ganham em importância.

As empresas que fazem parte do Dow Jones sustainability Group, nomeadamente, afixando desde há vários anos os seus desempenhos (indexes.dowjones.com). Para estas empresas, o desenvolvimento sustentável oferece às estratégias empresariais um quadro organizacional no qual a inovação desempenha um papel importante para tirar partido das possibilidades oferecidas pelas tendências económicas e sociais, e do enorme volume de conhecimentos e de experiência existente nas redes à escala mundial (Dearing 2000).

Adoptar o desenvolvimento sustentável enquanto estratégia de empresa implica que as inovações de processo e de produto façam parte integrante da rede de colaboração e

aprendizagem quer no interior da empresa quer com as outras empresas e com as outras partes interessadas da sociedade (Clarke e Roome, 1995).

2.7. Considerações Finais

Como considerações finais, retomam-se algumas das linhas de pensamento principais antes apresentadas.

Vivemos numa época marcada pela intensificação da quantidade de “mudança” e pelo crescente aumento da quantidade de “imaterial”, o que se tem vindo a reflectir no ritmo das transformações recentes, sendo expectável que a disponibilidade de mais conhecimento aprofunde e acelere esses processos de mudança e o surgimento de novas inovações.

A intensificação das actividades de ciência e tecnologia para finalidades sociais de utilização mais próximas das necessidades humanas, como as relacionadas com a protecção do ambiente e do desenvolvimento sustentável, constituem uma característica importante das orientações actuais em matéria de políticas científica e tecnológica.

Os processos de inovação e a sua difusão ou alastramento pelos utilizadores potenciais, não resultam do acaso, mas de interacções complexas entre actores económicos, sociais, políticos e institucionais, organizados segundo o que se tem vindo a designar por sistema nacional de inovação, mas cujos limites físicos tendem a estar fora dos espaços geográficos nacionais.

A dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável será cada vez mais fonte motivadora para novos desenvolvimentos tecnológicos e para novas dinâmicas de inovação, acerca das quais os sistemas nacionais de inovação, não só devem estar preparados, como devem ser pró-activos na sua dinamização.

CAPÍTULO III - ACTIVIDADE INDUSTRIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“ desenvolvimento sustentável um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”

Relatório Bruntland (WCED, 1987)

3.1. Desenvolvimento Sustentável

3.1.1. A Nível Internacional

3.1.1.1. Âmbito das Nações Unidas

Os trabalhos da *Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento* cujo corolário consta do seu *Relatório de 1987 sobre Ambiente e Desenvolvimento – O nosso Futuro Comum*, também designado por *Relatório Bruntland*, constitui um marco na viragem histórica operada a nível mundial acerca da forma de encarar e enquadrar a problemática do ambiente, dando-lhe a dimensão societal e de infra-estrutura essencial do desenvolvimento das sociedades contemporâneas à escala planetária.

O relatório antes citado recomendou que o desenvolvimento da actividade humana seguisse uma via que permitisse o seu progresso sustentado no futuro longínquo, em todo o planeta. Nesse contexto, o *desenvolvimento sustentável* foi definido como *“um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”*.

Este desenvolvimento implica a preservação do equilíbrio global e do valor das reservas de capital natural, a redefinição dos critérios e instrumentos de avaliação custo - benefício de curto, médio e longo prazo de forma a reflectirem os efeitos sócio - económicos e os valores reais do consumo e da conservação, e a distribuição e utilização equitativa dos recursos entre as nações e as regiões a nível global e à escala mundial (Meadows e al., 1993). No tocante a este último ponto, o *Relatório Bruntland*

apontou o facto de os países desenvolvidos, com apenas 26% da população mundial, serem responsáveis por cerca de 80% do consumo mundial de energia, aço e outros metais e de papel, bem como por cerca de 40% dos alimentos.

No contexto global merece igualmente referência especial a *Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento*, realizada no Rio de Janeiro em Junho de 1992, no âmbito da qual foi aprovada *A Agenda 21*, a qual contempla um programa de trabalhos acordado pela comunidade internacional na prossecução do desenvolvimento sustentável para absorver os efeitos das actividades humanas.

Considerando o carácter transfronteira e global dos problemas ambientais explicitam-se de seguida algumas das áreas temáticas que constituem conclusões da *Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento* os quais constam da *Agenda 21* (Meadows e al., 1993):

- Integração do ambiente e do desenvolvimento sustentável ao nível da elaboração das políticas, do planeamento e da gestão;
- Reforço da base científica da gestão da sustentabilidade;
- Políticas e estratégias nacionais para a modificação dos modelos de produção e consumo;
- Educação, consciencialização e formação para um desenvolvimento sustentável;
- Reforço do papel das organizações não governamentais para um desenvolvimento sustentável;
- Participação do mundo dos negócios e da indústria: encorajamento da iniciativa empresarial;
- Planeamento e gestão dos estabelecimentos humanos e do uso dos solos;
- Beneficiação, gestão e conservação de todas as florestas, reflorestação e medidas de recuperação;
- Conservação e utilização sustentável da diversidade biológica;
- Desenvolvimento e gestão integrada de recursos hídricos;
- Gestão integrada e desenvolvimento sustentável das orlas costeiras, incluindo a zona económica exclusiva;

- Promoção da eliminação e tratamento apropriado dos resíduos.

3.1.1.2.Desenvolvimentos no Contexto da OCDE

A OCDE – Organização da Cooperação e desenvolvimento Económico, a par dos estudos e análises que tem efectuado nos domínios da ciência e da tecnologia e dos sistemas nacionais de inovação, tem dedicado igualmente particular atenção à problemática do desenvolvimento sustentável, constituindo uma referência pelo enquadramento económico e de desenvolvimento das economias que fazem parte daquela organização.

De entre as análises mais recentes dedicadas ao tema do desenvolvimento sustentável incluindo a sua interface com a tecnologia e a inovação são de referir as seguintes:

- Do nº 25 (número especial) de 2000 da *Revista Science Technologie Industrie* (OCDE, 1999) dedicado ao desenvolvimento sustentável constam um conjunto de análises e referências a estudos, programas e medidas de natureza política envolvendo as seguintes áreas temáticas:
 - Tecnologia e desenvolvimento sustentável, enfatizando as falhas de mercado no investimento em tecnologia limpas e o papel da tecnologia na dissociação do crescimento económico da degradação ambiental, incluindo a adopção de instrumentos tais como taxas e programas de tecnologia específicos;
 - Duplo papel da inovação na resposta da indústria à legislação ambiental e como contributo para a competitividade, projectando o conceito de inovação no domínio ambiental;
 - As Biotecnologias e o desenvolvimento sustentável;
 - Os resultados de programas públicos de demonstração de tecnologias ambientais;
 - Uma classificação das indústrias de serviços e bens de equipamento ambientais;
 - A problemática das compras públicas e as tecnologias ambientais e a sua relação com as alterações climáticas;

- A cooperação tecnológica para o desenvolvimento sustentável;
 - A responsabilidade empresarial e o desenvolvimento sustentável, incluindo a adopção de estratégias de gestão ambiental, de códigos de conduta tais como os “Princípios directores da OCDE para as empresas multinacionais” e a “Carta das empresas para o desenvolvimento sustentável da CCI – Câmara de Comércio Internacional”, bem como a efectivação de investimentos ditos “ecológicos”; e
 - O papel dos consumidores no desenvolvimento sustentável, com referência aos comportamentos em matéria de consumo, dos resíduos e dos meios de transporte utilizados, entre outros aspectos.
- O *Background Report for the Business and Industry Policy Forum on Environmental Management: Challenges for Industry* (OCDE, DSTI/IND, 2000, 10), no qual constam exemplos de boas práticas em matéria de estratégia ambiental adoptadas pela indústria à escala global, suas motivações face, nomeadamente aos instrumentos de política, incluindo o papel de organizações empresariais de âmbito internacional, como é o caso do *WBCSD – World Business Council for Sustainable Development* e da *ICC – International Chamber of Commerce*, entre outras e se perspectivam um conjunto de questões fundamentais, como as “*main drivers*” das estratégias ambientais empresariais, o papel das políticas públicas, como proporcionar apoio às pequenas e médias empresas, qual o papel dos “*stakeholders*”, da comunidade financeira e da cooperação internacional.

Refere-se ainda no contexto da OCDE o Projecto sobre Desenvolvimento Sustentável (OCDE, Interim Report, 1999) iniciado em 1998 e a terminar em 2001, o qual é considerado como um quadro de referência para as políticas a serem definidas no contexto daquela Organização. Do citado Projecto citam-se:

- um Estudo sobre Desenvolvimento Sustentável e Tecnologia (OCDE, SG/SD, 2000, 4), e
- Um Estudo sobre Indústria Transformadora e Tecnologia (OCDE, SG/SD, 2000, 3).

Do primeiro salienta-se o reconhecimento de que o actual sistema sócio-económico não se encontra ainda suficientemente em sintonia com a adopção de práticas de inovação e mudanças tecnológicas “alinhas” com os objectivos do desenvolvimento sustentável. Reconhece-se ainda que as inovações ambientais têm uma forte componente de benefícios de natureza pública, constituindo um exemplo típico de “falha de mercado”, que as inovações ambientais são complexas e exigem aproximações interdisciplinares, que os sistemas de investigação e inovação não se encontram ainda adequadamente adaptados para lhes dar uma resposta eficaz.

Do segundo consta um ponto de situação relativo à contribuição das emissões de origem industrial segundo as componentes: consumo de recursos em energia e água, poluição do ar, emissão de substâncias tóxicas, incluindo igualmente por sector de actividade industrial (químico, ferro e aço, pasta de papel e papel, têxtil, automóvel e electrónico), uma caracterização dos progressos recentes, bem como informação relativa às alterações na intensidade da poluição nos sectores industriais em resultado de mudanças estruturais na economia.

Por último refere-se o título *As Tecnologias do Século XXI. Ameaças e Desafios de um Futuro Dinâmico* (OCDE, 2000) no qual Soete em artigo subordinado ao tema “*Perspectivas Mundiais: a Tecnologia Face aos Desafios Planetários*” e mais precisamente na “*Secção IV. Cooperação tecnológica a nível mundial e desenvolvimento sustentável*”, elabora sobre os desafios que se colocam à inovação e à tecnologia assim como às políticas públicas a nível nacional, regional e internacional, retomando-se do mesmo as duas ideias seguintes:

- “... a contribuição das políticas da ciência e da tecnologia e a sua utilização activa à escala mundial para atingir objectivos ambientais devem constituir as novas orientações e prioridades das políticas públicas em matéria de tecnologia”;
- “... as políticas que visam implementar tecnologias amigas do ambiente podem contribuir para melhorar a competitividade da indústria, pelo menos de duas formas; por um lado , ao reduzirem a quantidade de materiais e de energia consumida por unidade produzida, as novas tecnologias fazem baixar os custos; por outro lado, as

políticas que orientam a inovação para produtos e processos que satisfaçam normas estritas de exigências ambientais e de protecção do ambiente podem também aumentar a competitividade global da indústria, se estas normas forem susceptíveis de poderem vir a ser impostas, no futuro, a vários países”.

3.1.1.3. Globalização e Desenvolvimento Sustentável

A dimensão planetária das questões ambientais sendo indissociáveis das questões de desenvolvimento, estão intrinsecamente associada à globalização das economias.

Muito se tem escrito recentemente sobre a globalização enquanto processo pelo qual, os mercados e a produção em diferentes países estão a tornar-se crescentemente interdependentes, devido à dinâmica do comércio de bens e serviços e aos fluxos de tecnologia e capital (Waters, 1999).

Liberdade de circulação de pessoas e bens, tecnologias da informação, institucionalização de grandes espaços a nível mundial, crescente papel da Organização Mundial do Comércio, redes de transporte a nível internacional, são apenas alguns dos sinais do processo da globalização, aos quais se junta o carácter transfronteira dos problemas ambientais, em muitos aspectos potenciado e ampliado pelo processo de globalização.

O progresso tecnológico, a concorrência e a globalização são fenómenos interdependentes os quais, não sendo novos, são crescentemente interdependentes, com reflexos ao nível da afectação de recursos e da organização das economias em acelerada dinâmica, devido essencialmente ao progresso ocorrido no sector das comunicações, à redução de barreiras ao comércio na sequência do Uruguay Round e dos acordos do GATT – Acordo Geral sobre Pautas Aduaneiras e Comércio (actual OMC – Organização Mundial do Comércio), à liberalização da circulação de capitais e às alterações na organização e estratégia empresariais (fusões e aquisições).

As pressões sobre a competitividade das empresas, resultantes da maior abertura dos mercados, as novas tecnologias e as novas formas de organização da produção, são outras questões de grande actualidade nas sociedades contemporâneas e mais avançadas.

A globalização para além da sua repercussão na componente de organização sócio – económica, assume igualmente grande relevância em termos políticos e em domínios de grande sensibilidade como é o caso do emprego, ambiente e competitividade relativa de uma dada economia, face a outros espaços concorrentes.

Segundo o Grupo de Lisboa (1994), uma tipificação possível das diversas tipologias de conceitos de globalização, incluindo os seus principais elementos e processos de caracterização pode resumir-se conforme consta do quadro III.1.

É de realçar do quadro citado a Tipologia 7 – Globalização das percepções e consciências na qual se insere a perspectiva ambiental do desenvolvimento sustentável que tem vindo a ser referida.

A globalização enquanto processo que diz respeito à multiplicidade de ligações e interconexões entre Estados e as respectivas sociedades que caracterizam a sociedade em termos globais, descreve o processo pelo qual os acontecimentos, decisões e actividades realizadas numa zona do mundo, acarretam consequências significativas para os indivíduos e respectivas comunidades em zonas distantes do globo.

Decorre do exposto que a globalização envolve dois fenómenos de natureza distinta: a sua extensão (ou alcance) e a sua profundidade (ou intensidade). Assim temos, por um lado, processos que abrangem a maioria do globo e que actuam em termos mundiais, donde decorre uma conotação espacial e, por outro, a existência de interacção, interconjugação ou interdependência entre Estados e sociedades que constituem a comunidade considerada numa perspectiva global – mundial (Waters, 1999).

Quadro III.1. Tipologias de Globalização versus Principais Elementos e Processos de Caracterização

Tipologias	Principais elementos e processos de caracterização
1 – Globalização das finanças e capitais	Desregulamentação dos mercados financeiros, mobilidade internacional do capital, surgimento de fusões e aquisições
2 – Globalização dos mercados e estratégias(ex:concorrência)	Integração das actividades de negócios à escala internacional, estabelecimento de operações no estrangeiro(incluindo I&D e financiamento), pesquisa de componentes e alianças estratégicas
3 – Globalização da tecnologia e I&D e conhecimento	A tecnologia como principal enzima/catalisador: surgimento de tecnologias de informação/comunicação e de telecomunicações possibilita o aparecimento de redes globais dentro das empresas e entre empresas(redes de valor acrescentado/conhecimento)
4 – Globalização dos modos de vida e dos padrões de consumo; globalização cultural	Transferência de modos de vida dominantes. Igualização dos padrões de consumo. Papel dos media. Transformação da cultura em “cultura food” e “produtos culturais”. Aplicação das regras do GATT aos fluxos culturais
5 – Globalização das capacidades reguladoras e da governação	Papel diminuto dos governos e parlamentos nacionais. Perdas de democracia. Tentativas para projectar uma nova geração de regras e instituições de governação global
6 – Globalização como unificação política do mundo	Análise da integração das sociedades mundiais num sistema político e económico global liderado por um “poder central”
7 – Globalização das percepções e consciências(Ambiente Global/Desenvolvimento Sustentável)	Processo sócio – cultural centrado no conceito de “Uma Terra”. Movimento “globalista”. Cidadãos “planetários”

Fonte: Grupo de Lisboa, (adaptado)

É precisamente a característica intrínseca e transfronteira da problemática do ambiente ou mais precisamente da poluição e riscos ambientais que, associados ao processo da globalização, dadas as suas características em termos de alcance e intensidade que fazem evidenciar a sua inter-relação e daí a importância do desenvolvimento sustentável.



Considerando as interligações entre comércio e ambiente à escala internacional é de referir o papel regulador da Organização Mundial do Comércio (OMC), existindo no seu âmbito um Comité específico sobre ambiente e comércio, o qual tem vindo a desenvolver trabalhos abrangendo mercadorias, serviços e propriedade intelectual.

Ainda no seu âmbito decorrem trabalhos nos domínios do acesso aos mercados e das ligações entre a agenda ambiental multilateral e a agenda comercial em termos de sectores industriais e serviços ambientais.

A OMC dispõe de uma base de dados sobre medidas comerciais relacionadas com o ambiente, tendo igualmente vindo a desenvolver iniciativas com ONG's – Organizações Não Governamentais e outras instituições sobre comércio, ambiente e desenvolvimento sustentável.

O acentuar do fenómeno da globalização exige um reforço da intervenção da OMC em termos do interface comércio e dimensões social e ambiental do desenvolvimento, por forma a minimizar as consequências do *dumping* ambiental bem como do *dumping* social.

3.1.2 A Nível da União Europeia

3.1.2.1. Quinto Programa de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

No contexto da União Europeia no período de 1992 – 2000 esteve em aplicação o *Quinto Programa de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento*

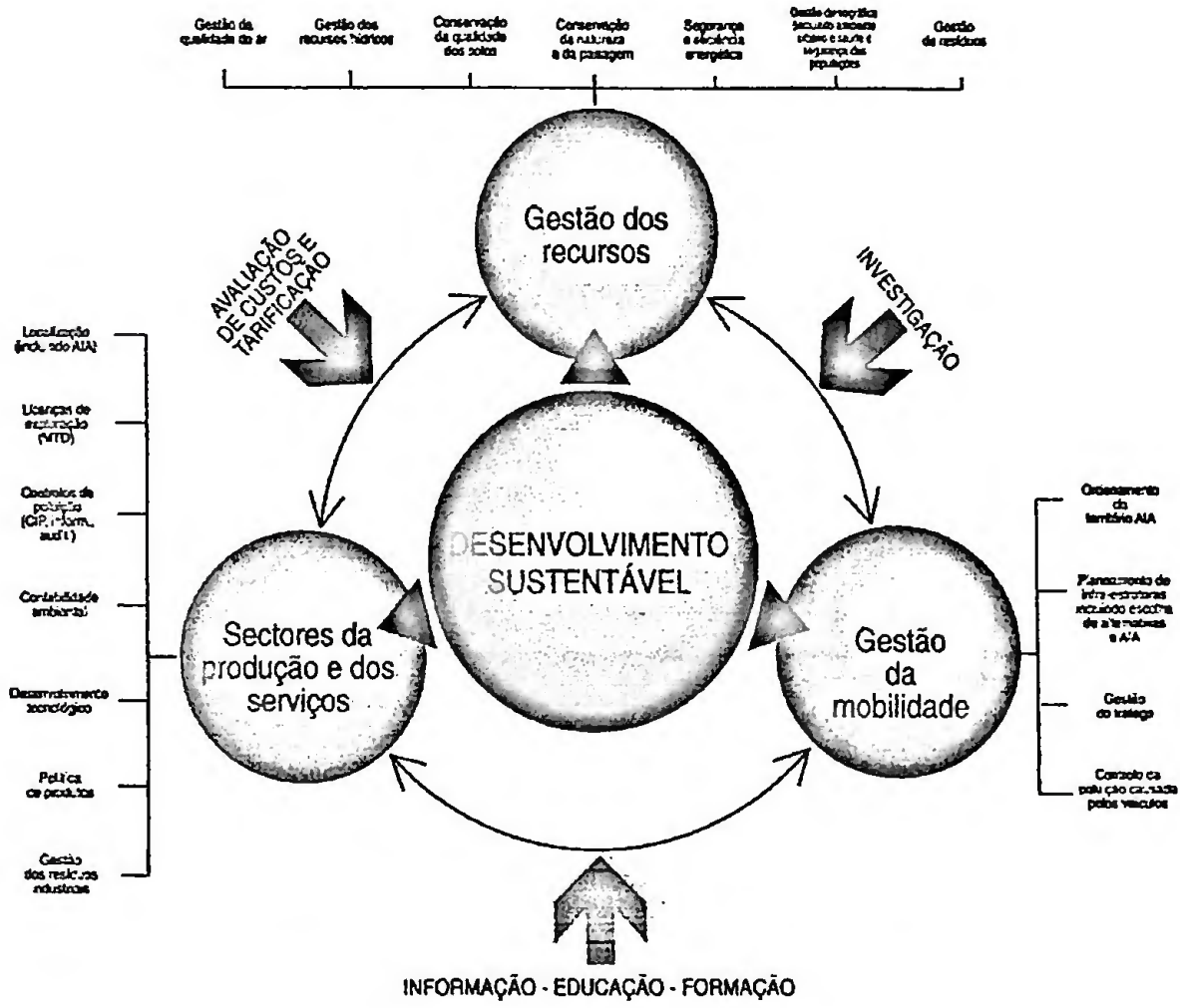
Sustentável, intitulado “*EM DIRECÇÃO A UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*” (CCE, 1993), o qual tendo sido elaborado paralelamente há *AGENDA 21* das Nações Unidas constituiu o programa quadro de intervenção em matéria de ambiente da União Europeia, traçando um novo caminho ao integrar políticas, leis e projectos num programa global orientado para o desenvolvimento sustentável.

Ainda no âmbito da União Europeia é de assinalar que o *Tratado de Amsterdão* (Lopes, 1999) veio reforçar as preocupações ambientais a nível da União, através da consagração da dimensão ambiental nas políticas sectoriais, tendo em vista o desenvolvimento sustentável, sendo de mencionar a consideração dos seguintes domínios de intervenção:

- integração de requisitos ambientais nas políticas sectoriais;
- alargamento da gama de instrumentos;
- aplicação e cumprimento da legislação;
- cooperação internacional;
- padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- partilha de responsabilidades e parcerias.

Tendo em vista perspectivar o modelo de desenvolvimento sustentável subjacente ao citado *Quinto Programa* (CCE, 1993), apresenta-se na figura III.1 os seus principais domínios de actuação.

Figura III.1. Quinto Programa de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável : 1992-2000



Fonte: CCE (1993)

3.1.2.2. Sexto Programa de Ambiente da União Europeia

No contexto da União Europeia e em resultado da avaliação efectuada ao Quinto Programa e tendo em vista perspectivar a natureza e alcance das orientações para a elaboração do Sexto Programa de Ambiente, considera-se de interesse retomar daquela avaliação (CCE, 2001) os seguintes aspectos:

- Reconhece a importância do contributo do Quinto Programa de Acção Ambiental para o reforço do desenvolvimento e da integração sustentáveis, conforme preconizado no Tratado de Amesterdão, e considera que continuam a ser válidos os seus objectivos e princípios;
- Constata que a falta de um processo de avaliação sistemática *a posteriori*, bem como de mecanismos de acompanhamento e de indicadores adequados não permite uma avaliação rigorosa, em termos de redução das incidências e riscos ambientais, da eficácia das diferentes medidas comunitárias de política ambiental, e de que é necessário criar os respectivos sistemas de suporte;
- Assume que os progressos registados foram insuficientes em áreas como as fontes de poluição difusas (especialmente em águas subterrâneas, nos solos e nas zonas costeiras), o aumento da produção de resíduos, o permanente aumento do consumo de recursos naturais, os produtos químicos e os riscos sanitários associados, a degradação dos solos, o aquecimento do globo e as perdas de biodiversidade, constituem motivo de profunda preocupação;
- Reconhece terem sido realizados progressos consideráveis em diversos domínios, tais como a eliminação progressiva das substâncias que empobrecem a camada de ozono e a tendência positiva para a redução de fontes pontuais de emissões para a atmosfera e as águas de superfície, a melhoria da qualidade da água, bem como o início da redução da acidificação;

- Manifesta apreensão face à probabilidade de que muitos dos problemas ambientais venham a persistir ou a agravar-se na próxima década, em grande parte devido às tendências dos padrões de produção e consumo, a menos que sejam tomadas medidas que invertam os efeitos negativos daquelas tendências;
- Considera urgente acelerar a integração dos requisitos de protecção ambiental nas outras políticas sectoriais, tais como a Agricultura, Transportes, Energia, Mercado Internos, Desenvolvimento, Indústria, Assuntos Gerais, Ecofin e Pescas;
- Considera necessário melhorar a implementação e execução da legislação ambiental;
- Reflecte ainda a preocupação perante os insuficientes progressos em matéria de alargamento da gama de instrumentos, especialmente instrumentos económicos e, em particular, no que diz respeito ao quadro de actuação para a tributação da energia.

Esta explicitação da natureza e alcance das principais conclusões da avaliação do Quinto Programa destinou-se a melhor enquadrar a proposta de Sexto Programa de Ambiente da União Europeia (CCE, 2001) em fase de discussão a nível dos quinze Estados-membros .

A proposta de Sexto Programa de Ambiente a vigorar no período 2001 - 2010 identifica as seguintes quatro áreas de prioridades de carácter global:

- Alterações Climáticas;
- Natureza e Biodiversidade;
- Ambiente e Saúde;
- Gestão Sustentável dos Recursos Naturais e dos Resíduos

das quais emanam propostas de intervenções concretas em cada área específica.

Considerando o enquadramento da presente dissertação explicita-se que a proposta citada reconhece o contributo decisivo da inovação tecnológica para o desenvolvimento sustentável, assumindo igualmente que o Programa Quadro Europeu de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico deverá dedicar atenção particular a programas de investigação no domínio do ambiente.

3.1.2.3. Integração do Desenvolvimento Sustentável na Política Industrial da União Europeia

O *Quinto Programa Comunitário de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável* (CCE, 1993) procurou integrar as principais preocupações emanadas da Conferência das Nações Unidas de 1992, Conferência do Rio de Janeiro, havendo ainda que salientar no contexto europeu, como já referido, a consideração no Tratado de Amesterdão da integração da dimensão ambiental e o desenvolvimento sustentável nas demais políticas sectoriais comunitárias.

É pois no quadro da prossecução deste desiderato que assistimos aos trabalhos de concretização daquela disposição do Tratado (artigo 174º) a nível das várias formações do Conselho Europeu, sendo de salientar quanto à integração do desenvolvimento sustentável na política Industrial da União Europeia um conjunto de orientações emanadas do Conselho “indústria” de Novembro de 1999 (CCE, 1999) e sancionadas no Conselho Europeu de Helsínquia em Dezembro de 1999, e em curso de realização, tendo como quadro de actuação as seguintes orientações (síntese adaptada):

- **Objectivos da integração do desenvolvimento sustentável na política industrial:**

A integração do desenvolvimento sustentável na política industrial deve basear-se no Tratado de Amesterdão e nos princípios fundamentais a seguir enunciados:

- a competitividade constitui o ponto focal da política industrial, no âmbito das três dimensões do desenvolvimento sustentável (dimensão económica, social e ambiental);
- as políticas e as medidas devem ser eficazes em termos de custos e, de preferência, baseadas no mercado;
- a acção voluntária deve ser promovida, sempre que adequado;
- é essencial a cooperação com todos os interessados;
- é importante dar especial atenção às pequenas e médias empresas(PME).

- **Algumas questões intersectoriais**

- Os padrões de produção e consumo desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sustentável. Alterá-los é indispensável, caso se pretenda aumentar a prosperidade e diminuir as emissões e outros efeitos nocivos (devido às novas tecnologias, a uma maior sensibilização e uma melhor gestão, a produção industrial realiza-se actualmente com menos energia, menos matérias-primas e recursos naturais e menos emissões nocivas);
- A longo prazo, os hábitos e as preferências dos consumidores e o desenvolvimento tecnológico determinam o padrão de produção. As políticas a seguir devem criar incentivos para que os consumidores alterem os seus hábitos e as empresas devem empenhar-se activamente na criação de novos produtos que correspondam a padrões de consumo mais sustentáveis. Para desenvolver produtos e métodos de produção sustentáveis, haverá que envidar grandes esforços em matéria de I&D. Para responder a este desafio, é necessário que seja mantida uma cooperação entre governos, a indústria e os parceiros sociais;
- Reconhece que a indústria tem vindo a adoptar abordagens que contemplam os efeitos ambientais dos produtos durante todo o seu ciclo de vida, nomeadamente a aquisição de matérias-primas, a produção, a utilização e a eliminação ou reciclagem. A abordagem da Política Integrada de Produtos (PIP) a implementar no futuro baseia-se nesta abordagem do ciclo de vida e destina-se a desenvolver

novos sistemas de eco-produtos (concepção ecológica, desenvolvimento de eco-produtos e eco-serviços relacionados com os produtos);

- A Eco-eficiência, conceito inovador lançado pelo sector empresarial, combina eficácia ambiental e rentabilidade económica para criar mais valor com menos impacte ambiental; tem-se em vista aumentar a produtividade dos recursos naturais, diminuir os fluxos de materiais, especialmente os materiais não renováveis, e aumentar a reciclagem e a durabilidade dos produtos, bem como o volume dos serviços que lhes estão associados, sem prejuízo da competitividade e da rentabilidade da produção e das economias nacionais;
- As medidas a adoptar para concretizar o objectivo do desenvolvimento sustentável terão repercussões a nível do emprego. Sendo a dimensão ambiental um dos três pilares do desenvolvimento sustentável, tem-se também como objectivo assegurar um elevado nível de emprego. As mutações a nível da investigação e desenvolvimento e dos padrões de produção e consumo, no sentido de uma maior sustentabilidade, trazem consigo uma diminuição dos fluxos de materiais e um aumento da participação dos serviços e do volume de serviços associados aos produtos, conduzindo a uma maior procura de recursos humanos.

- **Alterações climáticas**

- Considerando os compromissos do Protocolo de Quioto, considera-se que as políticas neste domínio devem ser estáveis e previsíveis, permitam uma combinação eficaz em termos de custos, confirmam flexibilidade à indústria, nomeadamente através dos mecanismos de Quioto, na forma de responder aos requisitos de redução das emissões de CO₂ e enquadradas em condições quadro de longo prazo e bem definidas.

- **Agentes e instrumentos da implementação do desenvolvimento sustentável na indústria**

- A necessidade de serem criadas condições de natureza horizontal e ou sectorial adequadas às empresas, incluindo medidas económicas, assegurando o funcionamento do mercado interno, salientando a importância na atenção à situação específica das pequenas e médias empresas, nomeadamente em termos de apoios;
- Quanto à intervenção em matéria de regulamentação, sugere-se a via da complementaridade com outras medidas, tais como, os acordos voluntários (também designados por acordos negociados ou acordos ambientais);
- Dada ênfase ao papel da gestão ambiental ou eco-gestão e às estratégias de eco-eficiência (referida neste âmbito a Iniciativa Europeia de Eco-Eficiência) salientando a importância de actuações empresariais dinâmicas e pró-activas que permitam ir para além do mero cumprimento da regulamentação ambiental, condição essencial para realizar progressos rápidos, através dos ajustamentos dos padrões de produção, de medidas inovadoras e de investimentos em tecnologia.

- **Indicadores de supervisão**

Neste âmbito assume-se como essencial a existência de indicadores de política e de eficiência, enquanto instrumento de controlo da implementação da integração dos objectivos do desenvolvimento sustentável na política industrial, a fim de permitirem, através da consideração dos objectivos da política industrial, permitam uma avaliação do modo como a indústria e a política industrial estão a integrar os requisitos ambientais e a contribuir para a concretização do desenvolvimento sustentável.

Considerando a importância de que se reveste estes indicadores, a Comissão da União Europeia lançou um Estudo já concluído sob o título de *“Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy”* (SPRU/US, 2001).

Quanto à abordagem da Política Integrada de Produtos (PIP) a Comissão da União Europeia elaborou um Livro Verde (CCE, 2001) sobre essa temática, o qual se encontra em fase de discussão, constituindo uma iniciativa de elevado potencial de promoção da inovação tecnológica e ambiental.

3.1.2.4.Preparação da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em 2002

A Comissão da União Europeia tendo em vista os trabalhos preparatórios da posição da União na *Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável a realizar em 2002 na África do Sul* submeteu uma *Comunicação* ao Conselho e ao Parlamento Europeu designada “*Rio, dez anos volvidos: Preparação da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em 2002*” (CCE, 2001).

A citada Comunicação pretende servir de plataforma para o acordo político e programático no seio da União Europeia a levar à Cimeira, tencionando a União assumir a liderança do desenvolvimento sustentável a nível global. São propostos os seguintes quatro objectivos estratégicos que devem presidir à posição da União:

- maior equidade mundial e parceria eficaz com vista a um desenvolvimento sustentável;
- melhor integração e coerência a nível internacional;
- adopção de objectivos no domínio do ambiente e do desenvolvimento a fim de revitalizar e avivar o compromisso político, e
- acção mais eficaz a nível nacional e controlo internacional.

Par tal desiderato são preconizados os seguintes quatro grupos de áreas temáticas que a Comissão entende deverem constar da ordem de trabalhos da Cimeira:

- Protecção da base de recursos naturais do desenvolvimento económico;
- Integração do ambiente e erradicação da pobreza;
- Promoção do carácter sustentável da globalização;

- Reforço da boa governação e da participação.

3.1.3 .A Nível Nacional

3.1.3.1. Enquadramento

No contexto nacional e tendo presente a natureza das medidas em causa, podemos em síntese, dividi-las da seguinte forma.

- As medidas de natureza legislativa, em geral da iniciativa do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT);
- As medidas visando a promoção de iniciativas pró-activas de adopção de boas práticas em matéria de prevenção da poluição e integração da dimensão ambiental nas estratégias empresariais, incluindo o apoio a alterações de processo, visando a adopção de tecnologias mais limpas ou sistemas de tratamento de emissões, estas enquadradas no âmbito dos Programas de Apoio à Modernização da Indústria Portuguesa e enquadradas no PEDIP I e PEDIP II e mais recentemente o POE, as quais têm a coordenação do Ministério da Economia.

No âmbito da promoção do desenvolvimento sustentável, assente numa lógica de concertação e diálogo estratégico com as partes interessadas, merece referência o *Acordo Global em matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável* celebrado em 1994 e envolvendo os Ministérios do Ambiente e Recursos Naturais (actual Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território), da Indústria e Energia (actual Ministério da Economia) e da Agricultura (actual Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas), bem como as Confederações da Indústria e da Agricultura, na sequência do qual foram celebrados Contratos de Adaptação Ambiental e mais recentemente, Contratos de Melhoria Contínua de Desempenho Ambiental.

Quanto às medidas de natureza legislativa, pode dizer-se que as mesmas se têm caracterizado pela necessidade de transposição das Directivas Europeias e outros

diplomas de direito derivado para o nosso direito interno, o que tem conduzido a um crescendo do quadro legal nacional no domínio da protecção do ambiente nas suas diversas componentes, tais como: avaliação de impacte ambiental, água, ar, resíduos, prevenção e controlo integrados da poluição, riscos graves que envolvem substâncias perigosas, para citar apenas os domínios com maior incidência na actividade industrial.

Pela relevância face aos aspectos de inovação tecnológica cita-se a Directiva 96/61/CE, de 24 de Setembro, relativa à prevenção e controlo integrados da poluição já anteriormente citada, a qual se encontra transposta pelo Decreto - Lei nº194/2000, de 21 de Agosto (CE, 1996).

3.1.3.2. Intervenções no Âmbito das Medidas de Política Industrial

Considerando mais especificamente as medidas de natureza das políticas públicas com incidência directa na actividade industrial pode dizer-se que a designada área de intervenção da Política Industrial Portuguesa, no âmbito da sua actuação e em consonância com os princípios e objectivos preconizados no Quinto *Programa de Acção Comunitário em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável* assim como com as orientações emanadas da *Resolução do Conselho de Ministros da Comunidade Europeia sobre "Competitividade Industrial e o Ambiente"* (CE, 1998), tem vindo a evoluir, no sentido da integração da dimensão ambiental, nomeadamente através da promoção da adopção de estratégias de prevenção da poluição, incluindo a diminuição das externalidades negativas decorrentes da poluição de origem industrial.

Assim, a linha de actuação que tem sido desenvolvida na área de influência do que se pode designar por Política Industrial, na sua vertente do interface ambiental, tem-se caracterizado pela adopção de medidas visando, entre outras, a superação de carências a nível de infra-estruturas, a promoção da adopção de estratégias preventivas da poluição e de eco-eficiência, as quais se podem elencar de acordo com as áreas de actuação seguintes (DGI/ME, 2000):

- Protecção do ambiente como instrumento de competitividade sustentada a nível empresarial, integrando a componente ambiental no conceito de qualidade total;
- Consolidação e reforço das estratégias empresariais, na sua vertente ambiental;
- Sensibilização e reforço do diálogo e da participação da indústria na resolução das questões ambientais;
- Promoção de uma nova abordagem legislativa para uma indústria menos agressiva, do ponto de vista ambiental;
- Promoção da inovação e transferência de tecnologias;
- Preparação da instituição do sistema de prevenção e controlo integrados da poluição;
- Articulação e optimização dos fundos disponibilizados pelo PEDIP II – Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa com o Programa Ambiente;
- Desenvolvimento de infra-estruturas tecnológicas com competências específicas em matéria de ambiente;
- Habilitação das zonas industriais e loteamentos para zonas industriais, com as respectivas áreas de saneamento adequadas;
- Estímulo à dinamização das Indústrias de bens de equipamento e de tecnologias ambientais;
- Incentivo à realização de auditorias e diagnósticos ambientais;
- Dinamização da aplicação dos Sistemas Comunitários de atribuição do Rótulo Ecológico e de Eco - Gestão e Auditoria.

Considerando o domínio dos incentivos ao investimento, foi celebrado um Protocolo (MARN/MIE, 1995) específico entre os Ministérios do Ambiente e Recursos Naturais e o Ministério da Indústria e Energia, tendo em vista assegurar a racionalização e a utilização dos fundos disponibilizados pelo PEDIP II e pelo Programa Ambiente, com o objectivo de promover a internalização da dimensão ambiental na actividade industrial, designadamente, através do apoio a projectos de investimento em tecnologias de produção mais limpa, criação de infra-estruturas de protecção ambiental de carácter colectivo, realização de auditorias ambientais e apoio à recuperação de áreas industriais degradadas.

Trata-se de intervenções de natureza horizontal de política, direccionada para as empresas, em que o ambiente se constitui como um dos seus pilares, tendo por objectivo promover actuações de convergência com as “melhores práticas industriais”, a nível da União Europeia e internacional.

No ponto 3.3.2. explicitam-se algumas das medidas consideradas mais relevantes visando a promoção do desenvolvimento sustentável no âmbito industrial.

3.2. As Melhores Técnicas Disponíveis - Instrumento de Política Ambiental

O Quinto Programa Comunitário de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável aquando da sua concepção referenciava que o sector industrial contribuía com cerca de 25% da riqueza comunitária e a industrialização era um elemento-chave da estratégia de desenvolvimento, quer na Comunidade, quer na esfera internacional alargada (CCE, 1993).

Porém, considerava também que a nível da exploração de recursos naturais, consumo de energia, processos de produção e geração de poluição e resíduos, o sector industrial se situava entre as principais causas de deterioração do ambiente.

Afirmava-se então naquele Programa que um dos principais objectivos da Política Industrial Comunitária era a criação do enquadramento e das condições necessárias a um sector industrial forte, inovador e competitivo, garantindo assim a competitividade e sustentabilidade das indústrias europeias no mercado mundial.

Propunha-se uma filosofia de abordagem fundamentada no reconhecimento de que o desenvolvimento industrial da comunidade e as preocupações com a protecção do ambiente deviam ser compatibilizadas em permanência, o que se traduziu na mensagem de que a indústria não deve apenas ser considerada parte do problema ambiental, mas também parte integrante da solução.

Nesta perspectiva e afim de garantir a existência das condições óptimas de um crescimento económico na Comunidade e assegurar que a indústria identificasse as adequadas estratégias de longo prazo para continuar a ser economicamente competitiva, era essencial considerar a qualidade ambiental e o crescimento económico mutuamente dependentes.

Pretendia-se assim que as políticas ambiental e industrial caminhassem a par, sendo para tal definidas um conjunto de medidas de orientação, suportando uma nova estratégia de actuação.

Para o alcance daquele desiderato é de salientar o enfoque dispensado à interface entre as políticas ambiental e industrial, concretizado no estabelecimento de um conjunto coerente e integrado de medidas, de entre as quais se destacam as seguintes (CCE, 1993):

- Reforço do diálogo com a indústria;
- Melhoria dos processos de gestão e controlo da produção, incluindo um sistema de licenciamento renovável, associado à prevenção e controlo integrados da poluição, as auditorias ambientais, a avaliação e contabilização eficaz do ambiente e a utilização da melhor tecnologia disponível;
- Normas de produtos mais estritas e fiáveis, fazendo apêlo, designadamente ao sistema comunitário de rotulagem ecológica;
- Encorajamento do estabelecimento de acordos voluntários e de outras formas de auto-regulação.

O Quinto Programa concebía assim que a indústria transformadora seria encorajada através da aplicação de várias regras, normas e procedimentos de base legislativa a diferentes fases da cadeia autorização-produção-avaliação no sentido de criar um incentivo auto-reprodutivo à aplicação progressiva de normas constantemente aperfeiçoadas, visando produtos e processos de produção ditos “ecológicos”, segundo um modelo de intervenção que se apresenta na figura III.2 (CCE, 1993).

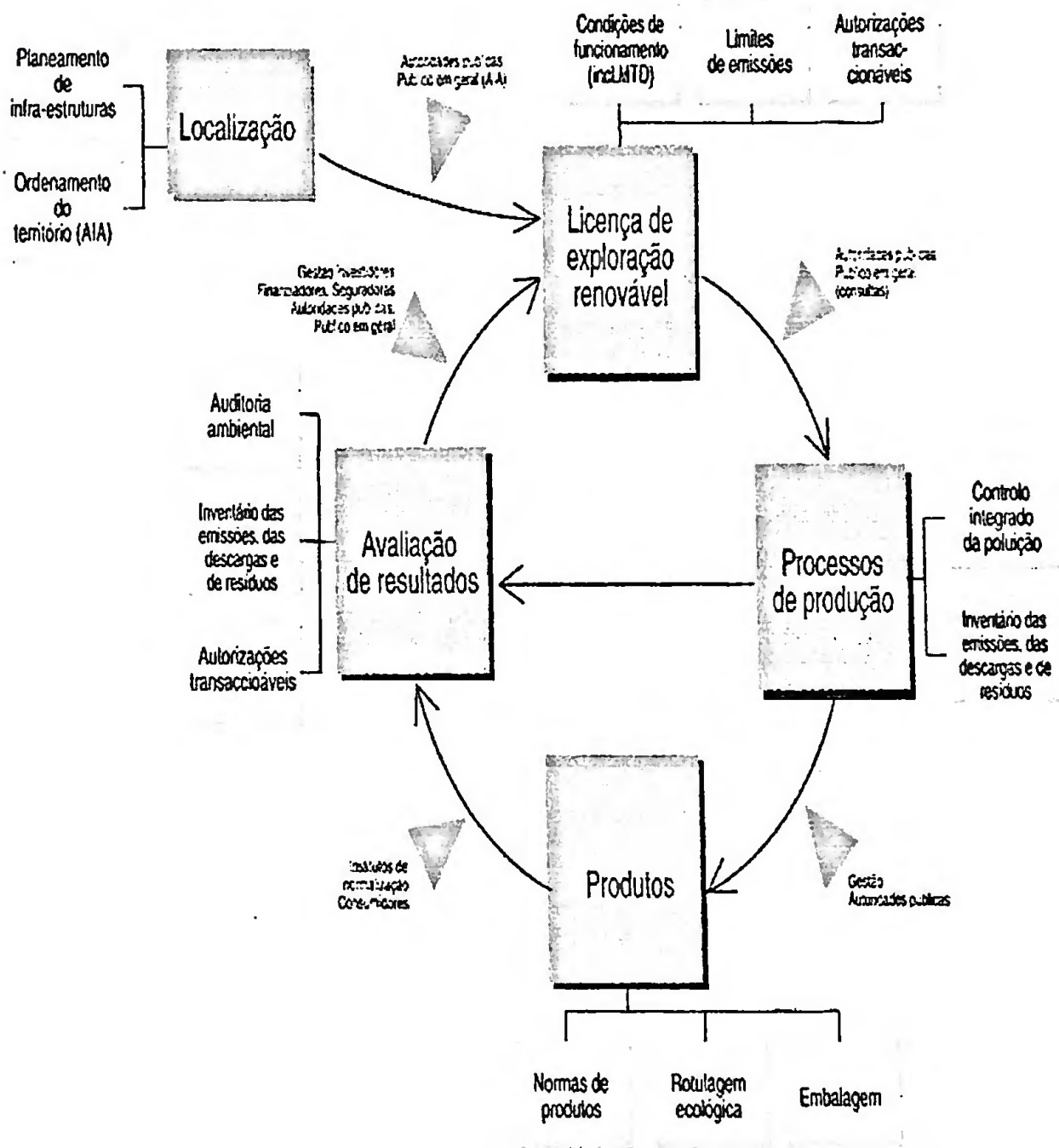
Na prossecução dos objectivos antes enunciados o Quinto Programa elegeu a prevenção e controlo integrados da poluição de origem industrial, como um dos campos de acção

prioritários, o que veio a concretizar-se na já citada Directiva 96/61/CE do Conselho, de 24 de Setembro de 1996, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (CE, 1993).

A principal motivação para esta propositura teve por base o reconhecimento de que o edifício legislativo comunitário em matéria de ambiente por um lado e, por outro, a generalidade dos sistemas de controlo da poluição existentes e com aqueles coerentes, assentarem numa perspectiva que considera separadamente as emissões para a atmosfera, a água e o solo, o que contrasta com a base científica actualmente reconhecida, segundo a qual nenhum meio físico pode ser encarado isoladamente, sendo o ambiente um todo integrado.

Assim, o principal objectivo ambiental do *Sistema Comunitário de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição* de origem industrial instituído pela Directiva 96/61/CE, consiste em evitar e quando tal não seja possível, a reduzir as emissões para o ar, a água e o solo, incluindo medidas relativas aos resíduos, a fim de alcançar um nível elevado de protecção do ambiente considerado no seu todo.

Figura III.2. Modelo de Desenvolvimento Sustentável Aplicável à Actividade Industrial



Fonte: CCE (1993)

Tem-se assim em vista solucionar problemas de poluição e não em transferi-los de um meio físico para outro, sendo dirigido essencialmente às emissões de certos estabelecimentos industriais onde a problemática da poluição exige e justifica a adopção de um mecanismo aprofundado e complexo de prevenção e controlo.

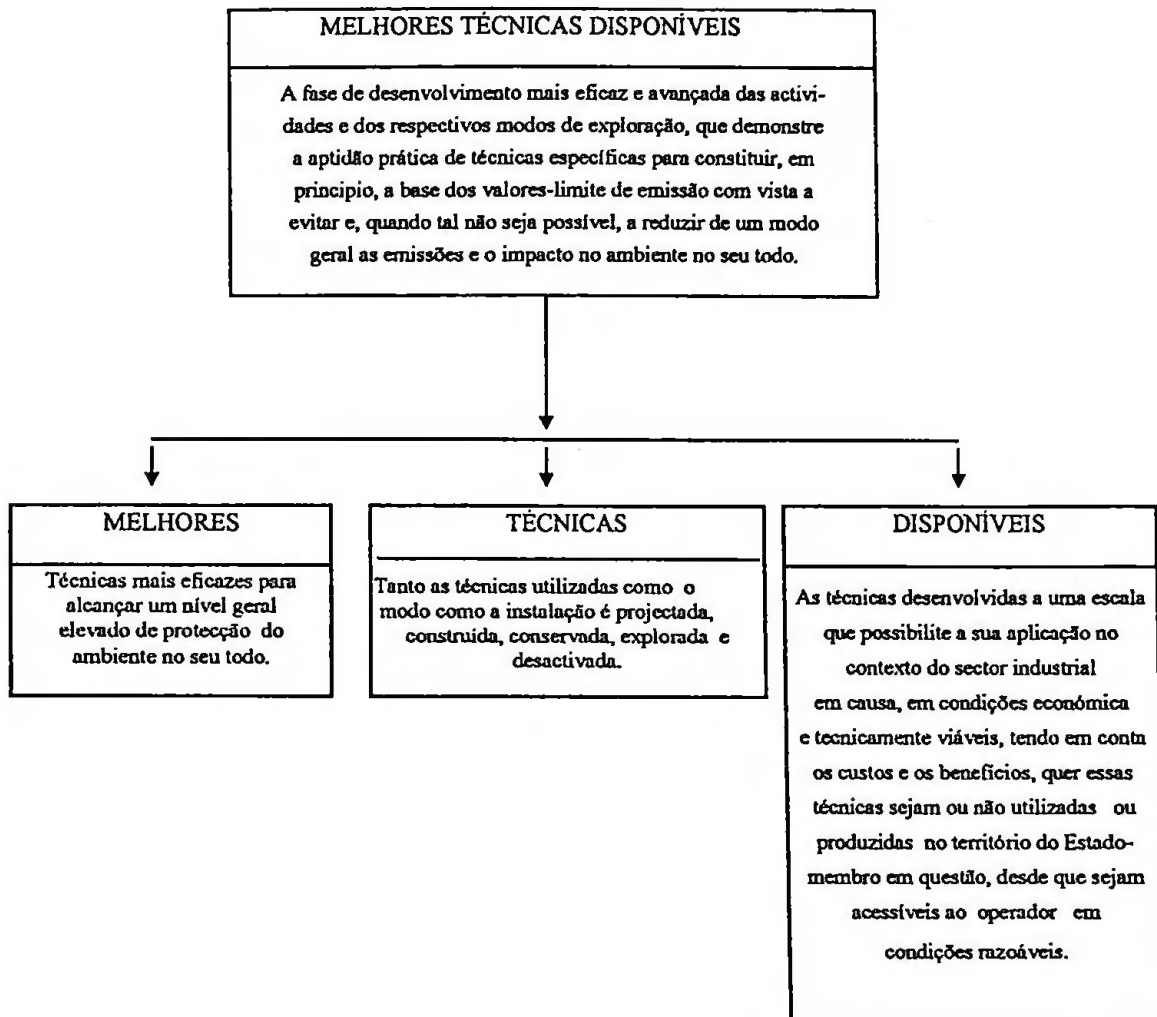
Deste modo, os meios físicos, atmosfera, água e solo são colocados a um mesmo nível legislativo, donde resulta que o modo como um estabelecimento industrial é projectado, construído, explorado, conservado e desactivado constituirá a melhor opção para o ambiente no seu todo, tendo subjacente uma lógica de “ciclo de vida”.

Na figura III.3 apresenta-se o conceito de melhores técnicas disponíveis (MTD's) tal qual consta da Directiva 96/61/CE (CE, 1996).

As MTD's constituem assim o elemento - chave da estratégia ambiental subjacente à Directiva 96/61/CE enquanto instrumento de política ambiental.

Considera-se que, as actividades de inovação e desenvolvimento tecnológico vão desempenhar um papel mais efectivo no estabelecimento de MTD's e, por essa via, “alimentar” o sistema de suporte à aplicação da Directiva, constituindo-se esta num instrumento efectivo de suporte ao desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo que proporcionará maior protagonismo ao sector industrial na demonstração das suas capacidades técnicas, tecnológicas e de gestão, isto é, de “capacidades de inovação”. Perspectiva-se igualmente o envolvimento na prestação dos serviços de apoio tecnológico por parte das infraestruturas tecnológicas nacionais e de entre estas, dos Centros Tecnológicos.

Figura III.3. Conceito de Melhores técnicas Disponíveis (MTD's)



Acresce realçar que a par da adopção das MTD's e como resposta da indústria, será de esperar um reforço do prosseguimento da implementação de estratégias empresariais assentes em:

- Estratégias de prevenção e controlo integrados da poluição, incluindo práticas de eco-eficiência;
- Utilização eficiente da energia;
- Adopção de sistemas de gestão ambiental, incluindo a sua certificação segundo a Norma ISO 14001 (ISO, 1996) ou registo no Regulamento Comunitário de Eco-Gestão e Auditoria (CEE, 1993);

- Práticas de eco-design e análise do ciclo de vida de produtos e obtenção de rótulo ecológico dos produtos.

3.3. Iniciativas de Promoção do Desenvolvimento Sustentável com Incidência na Actividade Industrial

3.3.1. Iniciativas Desenvolvidas pelo *World Business Council for Sustainable Development*(WBCSD)

O *World Business Council for Sustainable Development* foi fundado em 1995, em resultado da fusão do *Business Council for Sustainable Development* (BCSD) e do *World Industry Council for the Environment* (WICE), tendo por objectivo constituir uma resposta organizada aos desafios colocados ao mundo empresarial pela Conferência das Nações Unidas do Rio de Janeiro em 1992.

O WBCSD congrega 120 empresas de âmbito internacional oriundas de cerca de 35 países exercendo actividades em mais de 20 sectores industriais considerados mais relevantes a nível mundial (WBCSD, 1999).

Deve-se ao WBCSD o desenvolvimento do conceito de Eco-eficiência o qual é considerado como uma “*management philosophy that links environmental excellence to business excellence and is synergistic with general trends in leading edge businesses*” (WBCSD, 1999 e 2000).

A Eco-eficiência é um instrumento de gestão com o objectivo de produzir mais a partir de menos recursos (desmaterialização) reduzindo a poluição, sendo fonte de inovação e competitividade empresarial.

O conceito de Eco-eficiência (Desimone e al., 1997) faz o enfoque na actuação empresarial visando o alcance dos seguintes objectivos:

- Redução da intensidade material de bens e serviços;
- Redução da sua intensidade energética;

- Redução da dispersão de substâncias tóxicas;
- Aumento da reciclabilidade dos materiais;
- Aumento da durabilidade dos produtos;
- Aumento da intensidade em serviços dos produtos;
- Maximização da utilização dos recursos renováveis.

O WBCD constitui espaço de troca de experiências e boas práticas entre os seus membros, promovendo a sua difusão e divulgação de resultados.

No âmbito das iniciativas visando a promoção da Eco-eficiência, cita-se o lançamento em 1999 da “Iniciativa Europeia para a Eco-eficiência Empresarial – E3I” nos quinze Estados-membros da União Europeia, na qual participam o WBCSD e o European Partners for the Environment (EPE), com o apoio da Direcção-Geral Empresas da Comissão, tendo a mesma por objectivos essenciais:

- promover a aplicação da Eco-eficiência enquanto conceito de excelência empresarial;
- promover a sua integração nos instrumentos de política económica e industrial.

3.3.2. Iniciativas a Nível Nacional

3.3.2.1. Enquadramento

O enquadramento das iniciativas adoptadas no âmbito industrial, tendo em vista a prossecução do desenvolvimento sustentável, incluem acções que se podem integrar nas seguintes tipologias de medidas (DGI/ME, 2000):

- Medidas de carácter legislativo decorrentes da aplicação da legislação comunitária e internacional – em cujo contexto se enquadram a legislação de licenciamento industrial, a legislação relativa às emissões líquidas e gasosas, bem como aos resíduos e ainda as iniciativas decorrentes da implementação de Regulamentos e Directivas Comunitárias e Convenções Internacionais;

- Medidas infra-estruturais e de enquadramento relativas, designadamente, à criação de infra-estruturas tecnológicas ou de laboratórios na área do ambiente ou de infra-estruturas de protecção ambiental, beneficiando mais do que uma empresa industrial, no tratamento das suas emissões líquidas, gasosas e resíduos;
- Medidas com a natureza de incentivos: enquadram-se neste âmbito o PEDIP II - Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa, o PRODIBETA – Programa de Dinamização de Bens de Equipamento e Tecnologias Ambientais, o RETEX - Programa para as Regiões fortemente dependentes das Indústrias Têxteis e do Vestuário e o SIMIT – Sistema de Incentivos à Modernização da Indústria Têxtil;
- Medidas relativas às alterações dos padrões de consumo, sendo exemplos relevantes para a actividade industrial, a implementação de um instrumento de natureza voluntária - o Sistema Comunitário de Atribuição do Rótulo Ecológico;
- Medidas de informação e sensibilização, das quais se destacam as “Missões de Sensibilização Ambiental” promovidas no âmbito do PEDIP II;
- Medidas relativas à promoção da melhoria do desempenho ambiental, por parte das empresas industriais, numa base voluntária, em cujo âmbito se enquadra, nomeadamente, a implementação do Sistema Comunitário de Eco - Gestão e Auditoria.

3.3.2.2. Iniciativas Envolvendo a Natureza de Incentivos Económicos

Neste âmbito as medidas implementadas pela Política Industrial consubstanciam-se em instrumentos cuja aplicação assume natureza horizontal, como é o caso do principal instrumento de apoio ao reforço da capacidade competitiva da indústria portuguesa, cujo período de aplicação decorreu entre 1994 – 1999 e antes designado por PEDIP II

O PEDIP II, no que à sua vertente de protecção do ambiente diz respeito e considerando os seus diversos sub-programas, apoiou iniciativas de diversa natureza e alcance, tais como:

- Instalação de tecnologias mais limpas;
- Introdução de processos tecnológicos que minimizem as cargas poluentes dos efluentes líquidos e gasosos e os resíduos assim como o ruído;
- Recurso a tecnologias de valorização dos resíduos gerados;
- Consolidação e desenvolvimento de infra-estruturas tecnológicas no domínio do ambiente.

Os fundos disponibilizados e oriundos do PEDIP II e do Programa Ambiente envolveram cerca de 70 Milhões de contos.

Neste contexto é de referir que as condições de acesso dos projectos industriais ao PEDIP II incluíram obrigatoriamente a análise das questões ambientais nos diagnósticos e estudos prévios, articulando assim os objectivos da Política Industrial e da Política do Ambiente, potenciando sinergias entre a competitividade das empresas em sintonia com o desiderato do desenvolvimento sustentável.

Ainda no interface Indústria - Ambiente assinala-se o PRODIBETA – Programa de Dinamização de Bens de Equipamento e Tecnologias Ambientais, que teve por finalidade, pela sua natureza horizontal, promover o desenvolvimento sustentável da indústria portuguesa, através de medidas estimuladoras do desenvolvimento de capacidades nacionais na área dos bens de equipamento e no domínio das tecnologias ambientais, concretizando-se no apoio a:

- empresas industriais fabricantes de bens de equipamento ou com projectos para a concepção e o fabrico de equipamentos e instalações para a protecção ambiental e conservação de energia;
- empresas de serviços de apoio à indústria no domínio das tecnologias de protecção do ambiente.

3.3.2.3. Iniciativas Envolvendo a Natureza de Informação e Sensibilização

Estas iniciativas enquadradas na vertente voluntarista do PEDIP II designada por “Missões de Sensibilização Ambiental” compreenderam um conjunto de realizações consideradas de grande relevância para o suporte à actuação da indústria em prol do desenvolvimento sustentável, dadas a sua natureza diversa e abrangência das entidades intervenientes.

Apresentam-se nos quadros III.2 e III.3 em anexo, uma síntese das mais relevantes, incluindo informação relativa aos seus objectivos e entidades envolvidas.

Considerando as sinergias com as dinâmicas de inovação tecnológica como resposta ao desempenho ambiental sustentável e competitivo, citam-se as seguintes iniciativas realizadas no âmbito da vertente voluntarista do PEDIP II:

- Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

Neste âmbito foi realizado:

- O “Estudo de Identificação e Análise das Implicações de Natureza Técnica, Económica, Social e Legal, decorrentes da aplicação em Portugal da Directiva 96/61/CE, de 24 de Setembro de 1996, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição” (DGI/ME, 2000);

- Um Manual de Apoio à Implementação dos Princípios da Directiva 96/61/CE, de 24 de Setembro de 1996, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição” (DGI/ME, 2000).

- **PROSSET – Programa de Produção Sustentável em Setúbal**

Este programa teve por objectivo a promoção da adopção de estratégias preventivas , nomeadamente através da implementação de metodologias de Produção Mais Limpa (ME, 2000; Verfaillie e al., 2000; Peneda e al., 1997) e de Eco-eficiência, no qual intervieram dez empresas industriais da região de Setúbal, sob coordenação técnica do CENDES (Centro para o Desenvolvimento Empresarial Sustentável) do INETI.

Os resultados obtidos neste programa permitiram demonstrar os benefícios económicos, ambientais e sociais, associados às estratégias implementadas, constituindo um *case study de sucesso* pelo seu elevado potencial de demonstração e alastramento das metodologias inovadoras aplicadas no apoio à dimensão ambiental da sustentabilidade competitiva da indústria (Moll e al., 1999; UN, 1998).

3.3.2.4. Outras iniciativas

- Promoção de Actuações Voluntárias

No contexto do Acordo Global em matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável celebrado em 1994 e na prossecução dos seus objectivos, foram levadas a efeito as seguintes iniciativas:

- **Contratos de Adaptação Ambiental**

Foram celebrados em 1997 e 1998 Contratos de Adaptação Ambiental entre o MAOT , o ME e Associações Empresariais representativas de Sectores da Indústria Transformadora a seguir indicados:

- Indústrias dos Óleos Vegetais Derivados e Equiparados
- Indústria Química
- Fileira da Madeira
- Artes Gráficas e Transformação de Papel
- Calçado
- Borracha e Recauchutagem
- Cerâmica
- Cortiça
- Material Eléctrico e Electrónico
- Indústria Marítima
- Protecção das Plantas
- Tintas Vernizes e Colas
- Indústria Têxtil e do Vestuário
- Pedras Naturais
- Reciclagem de Papel e Cartão

O objectivo destes Contratos consistiu na adaptação da indústria à legislação ambiental vigente, tendo o seu período de vigência ocorrido até ao fim de 1999.

De uma forma resumida e tendo presente a adesão significativa das empresas em cada sector, os resultados alcançados foram considerados positivos, sendo de salientar a implementação de medidas internas e de gestão.

Refere-se que, dada a natureza destes contratos ter sido vocacionada para o cumprimento da legislação ambiental, não incidiu sobre as dinâmicas de inovação essenciais à resposta sustentável da indústria.

- Contratos de Melhoria Contínua de Desempenho Ambiental

Numa perspectiva de maior sustentação nas dinâmicas de inovação foram celebrados *Contratos de Melhoria Contínua do Desempenho Ambiental* entre o MAOT e o ME com os seguintes sectores industriais:

- Sector Industrial do Vidro de Embalagem;
- Sector do Cimento.

Estes *Contratos* estabelecem medidas específicas e metas sectoriais a assumir pelas empresas contratantes, com vista a desenvolver esforços no sentido da redução do impacte ambiental das respectivas actividades, sendo o seu período de vigência até 2004.

De salientar que as empresas aderentes a estes *Contratos* comprometem-se a desenvolver as acções conducentes ao seu registo no Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria (EMAS), o que representa o referencial europeu mais elevado de reconhecimento do comportamento de uma actividade em termos de protecção do ambiente.

- **Promoção do Sistema Comunitário de Atribuição do Rótulo Ecológico**

Neste âmbito foram atribuídos Rótulos Ecológicos Comunitários a três gamas de tintas, dois primários e um verniz fabricados em Portugal.

- **Promoção da Reciclagem**

Neste contexto promoveu-se a reciclagem de materiais, em particular de, papel e cartão, madeira, metal, plástico e vidro.

- **Promoção em Portugal da Iniciativa Europeia da Eco – Eficiência Empresarial:**

Esta iniciativa, já referido em 3.3.1, visa promover nas empresas a adopção de estratégias e práticas efectivas de eco-eficiência, como suporte ao seu desenvolvimento em condições de competitividade sustentada; tendo sido lançada em Portugal em Dezembro de 1999.

3.4. Considerações Finais

Desde os trabalhos iniciados com a *Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento* e o seu célebre *Relatório Brundland* que o desenvolvimento sustentável foi colocada na agenda mundial e aos vários níveis das organizações económicas, sociais e ambientais.

Num mundo em crescente globalização fortemente potenciada pelas tecnologias da informação e comunicação viu igualmente tornarem-se globais os problemas de ambiente e através deles as questões colocadas ao desenvolvimento económico e social.

São diversas as problemáticas associadas à discussão entre globalização e desenvolvimento sustentável em geral e mais especificamente às suas repercussões na indústria, elencando-se de seguida algumas consideradas relevantes:

- Qual o papel dos Estados na regulação das actividades económicas e que compromissos podem ou devem existir entre os interesses económicos privados e os interesses e valores da sociedade – domínios sociais e ambientais?
- Qual o papel efectivo das Organizações Internacionais tais como a UNIDO, a OIT, a OCDE, a OMC, na prossecução do desenvolvimento sustentável enquanto elemento presente no seu contexto de actuação (políticas, programas, medidas, etc)?
- Atendendo à natureza do fenómeno da globalização no quadro das relações económicas, como actuar a nível das transações comerciais de bens e serviços incluindo as transferências de tecnologia?

- Qual o papel dos designados países mais desenvolvidos nas relações com os demais fora de negociação das políticas e medidas de desenvolvimento?
- E em termos de grandes blocos: União Europeia, Estados Unidos da América e Japão? Serão proporcionados esforços solidários na via do desenvolvimento sustentável?
- Quais os posicionamentos entre empresas nacionais versus multinacionais e transnacionais? Quais as suas relações de poder face ao poder político onde exercem as suas actividades?
- Qual o papel da I&D e dos sistemas nacionais de inovação na prossecução do desenvolvimento sustentável ?
- Qual a percepção das populações (consumidores) para com o desenvolvimento sustentável? Quais os critérios adoptados nos suas escolhas de produtos e serviços? Qual a receptividade a produtos com rótulo ecológico?
- Qual o papel dos instrumentos voluntários - Regulamento de Eco - Gestão e Auditoria (EMAS) e a Norma ISO 14001 de Sistemas de Gestão Ambiental – no apoio à actuação sustentável das empresas?
- Qual o papel das ONG's – Organizações Não Governamentais, nomeadamente, as do domínio do ambiente e da indústria?
- Quais os riscos das novas tecnologias de informação e suas repercussões no desenvolvimento sustentável?

Com este enunciado de problemáticas pretendeu-se contribuir para dar evidência à complexidade das circunstâncias potencialmente condicionadoras do desenvolvimento sustentável.

Sobre as mesmas emitem-se as seguintes perspectivas:

- A realização do desenvolvimento sustentável requer uma integração equilibrada dos objectivos ambientais, económicos e sociais;
- As interações entre as dimensões económicas, ambientais e sociais são complexas e implicam, por vezes, compromissos difíceis que podem parecer contraditórios, embora devam reforçar-se mutuamente a longo prazo;
- Tendo presente a informação disponível é expectável que os esforços internacionais se continuem a intensificar tendo em vista o desenvolvimento sustentável;
- O nível de desenvolvimento económico e social dos países é um factor determinante da atenção que dedicam à protecção do ambiente;
- As empresas por critérios de competitividade à escala global tenderão a continuar a procurar “explorar” as situações de localização que lhes sejam mais favoráveis enquanto existirem limitações no desenvolvimento dessas economias (exploração de fragilidades políticas, institucionais, entre outras , dando origem a fenómenos de *dumping* social e ambiental);
- A globalização enquanto fenómeno sem fronteiras tem potencialidade de criar condições desequilibradas de desenvolvimento e portanto influenciar negativamente a sustentabilidade pretendida;
- O papel dos cidadãos em geral vai tendo progressivamente mais influência junto do poder político e das empresas no sentido do desenvolvimento de produtos e processos mais favoráveis ao objectivo de desenvolvimento sustentável.
- Considerando o contexto da União Europeia e como a título de exemplo se evidenciou para a política industrial, o desenvolvimento de estratégias e instrumentos conducentes à integração da protecção do ambiente nas políticas

sectoriais, encerra grande potencialidade de garantir a sustentabilidade em termos económicos e sociais, e simultaneamente assegurar a competitividade da indústria;

- Uma intervenção coerente, sistemática e sustentável na óptica do desenvolvimento sustentável na Indústria exige a adopção de medidas de política orientadoras das intervenções a diferentes níveis, quer interna, quer externamente à União Europeia bem como assumir diversas tipologias, quer de natureza reguladora e regulamentadora das actividades, quer a forma de programas, medidas e acções, aos diferentes níveis da intervenção pública.
- No reconhecimento de que a prossecução do objectivo desenvolvimento sustentável não é alcançável em espaço fechado e perante o fenómeno da globalização crescente das economias e das tecnologias a ela associadas, a par da natureza transfronteira das questões ambientais, considera-se imprescindível uma actuação a todos os níveis, isto é, aos níveis global, regional, nacional e local;
- A promoção do desenvolvimento sustentável deve igualmente ser catalisador e potenciador de inovação e desenvolvimento tecnológico e modernização do tecido empresarial numa perspectiva de oportunidades de melhoria do seu desempenho, potenciando a interligação entre política industrial e política científica, tecnológica e de inovação;
- Deve ser procurado o equilíbrio entre as medidas de natureza estritamente legislativa e as medidas de natureza voluntária, devendo estas serem promovidas e incentivadas, como garante de uma actuação empresarial social, ética e ambientalmente responsável;
- Deve promover-se a cooperação entre todas as partes interessadas – públicas e privadas.

- Práticas de Eco-eficiência bem como a adopção de sistemas de gestão da segurança e do ambiente, progressivamente integrados numa perspectiva de gestão pela qualidade total, constituem condições indispensáveis à competitividade industrial sustentada.

Em realidade, um crescimento económico sustentável só poderá ser alcançado no âmbito de um ambiente protegido, já que os recursos naturais constituem, não só a base, mas também os limites do desenvolvimento e nessa medida encerram igualmente a própria limitação do fenómeno da globalização.

CAPÍTULO IV - A INDÚSTRIA DE CURTUMES - ESTUDO DE CASO



O presente capítulo constitui o Estudo de Caso, no qual se utiliza a indústria de curtumes, estando organizado de acordo com os seguintes elementos de conteúdo:

- Elementos constituintes do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, as Infraestruturas Tecnológicas e de entre estas os Centros Tecnológicos enquanto promotores de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico e Competitividade da Indústria;
- Caracterização do Sector Industrial de Curtumes o qual constitui suporte ao Estudo de Caso;
- Caracterização da envolvente de Infraestruturas Tecnológicas e Ambientais de apoio ao Sector Industrial de Curtumes;
- Metodologia de Investigação, seus Objectivos e Resultados;
- Considerações finais.

4.1. Sistema Científico e Tecnológico Nacional e Infraestruturas Tecnológicas

4.1.1. Sistema Científico e Tecnológico Nacional – Elementos Constituintes

O *Sistema Científico e Tecnológico Nacional* (SCTN) define-se como o “conjunto articulado dos recursos científicos e tecnológicos (humanos, financeiros, institucionais e de informação) e das actividades organizadas com vista à descoberta, invenção, transferência e fomento da aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de se alcançarem os objectivos nacionais no domínio económico e social” (Caraça, 1993).

As actividades científicas e tecnológicas no âmbito da SCTN têm como protagonistas essenciais da sua execução no contexto nacional os sectores e instituições constantes do Quadro IV.1.

Quadro IV.1. SCTN – Sectores e Instituições

SCT			
Sectores e Instituições			
Estado	Ensino Superior	Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos(IpsFL)	Empresas
Laboratórios Públicos	Centros de Investigação das Universidades e Institutos Politécnicos	Sociedades Científicas, Fundações, Infraestruturas Tecnológicas, outras	Indústria Transformadora, outras

4.1.2. A Criação das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) no Âmbito do PEDIP como Instrumentos de Política

O *Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora Portuguesa 1983-93* (MIE/LNETI, 1983), constituiu na década de 80, enquanto instrumento de política, o reconhecimento da necessidade da ligação da ciência e da tecnologia ao desenvolvimento industrial.

Entretanto e no contexto da concepção do *Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa* (PEDIP), concretizado entre 1988 – 92, procurou-se que este se constituísse numa *ponte* efectiva da ciência e da tecnologia no apoio do desenvolvimento industrial (MIE, 1989), tendo contemplado um conjunto de medidas estruturantes visando a Inovação e Desenvolvimento Tecnológica da Indústria.

É em resultado da conjugação do previsto no *Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora Portuguesa* com a estratégia do PEDIP que surge a criação no âmbito do Subprograma 1.2 do PEDIP, das infraestruturas tecnológicas, perspectivando a criação da envolvente favorável à inovação tecnológica enquanto

processo essencial à modernização das empresas e ao inerente reforço da sua competitividade.

O universo das infraestruturas tecnológicas (IT's) criadas incluem-se nas designadas Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos (IPsFL) do SCT, podendo ser agrupadas segundo as categorias apresentadas no quadro IV.2.

Quadro IV.2. Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPsFL) - IT's

Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos – IpsFL			
Infraestruturas Tecnológicas - IT's			
Centros Tecnológicos (por sector industrial específico)	Centros De Transferência Tecnológica	Institutos De Novas Tecnologias	Parques E Pólos Tecnológicos

Estas infraestruturas tinham como objectivos genéricos (INETI, 1990):

- constituir um espaço de criatividade entre instituições de “saber” e as unidades económicas de decisão;
- contribuir de forma significativa para processos eficazes de transferência e endogeneização tecnológica;
- dinamizar a indústria de bens de equipamento, com especial incidência nas actividades de “software de aplicação”;
- acelerar o ritmo da inovação e difusão tecnológica, em particular no âmbito das PME's.

Considerando os Centros Tecnológicos enquadrados nas IT's com actuação de natureza sectorial, os mesmos podem caracterizar-se da seguinte forma:

- os *Centros Tecnológicos* (CT's), constituem “infraestruturas ligadas a sectores específicos da produção industrial e que têm como actividade nuclear o apoio técnico e tecnológico às empresas do sector, designadamente na introdução e aperfeiçoamento de

tecnologias já testadas, na certificação de controlo da qualidade em matérias-primas e produtos, na formação especializada de quadros técnicos e empresariais e na dinamização da informação pertinente à respectiva área industrial” (INETI, 1990), encontrando-se localizados geograficamente nas áreas de maior concentração das unidades industriais do respectivo sector.

Apresenta-se no quadro IV.3 uma síntese das principais IT's apoiadas pelo PEDIP.

Quadro IV.3. Principais Infraestruturas Tecnológicas Existentes em Portugal Apoiadas pelo PEDIP

1. Institutos De Novas Tecnologias:
<ul style="list-style-type: none"> • AIBILI – Associação de Apoio ao Instituto Biomédico da Investigação da Luz e Imagem • IBET – Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica • ICAT – Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (FC – UL) • ICTPOL – Instituto de Ciência e Tecnologia dos Polímeros • IDIT – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica • INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial • INESC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores • INOVA – Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores • ITEC – Instituto Tecnológico para a Europa Comunitária • ITIME – Instituto de Tecnologia e Inovação para a Modernização Empresarial • IPN – Instituto Pedro Nunes • UNINOVA – Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNL)
2. Centros de Transferência Tecnológica:
<ul style="list-style-type: none"> • AEMITEC – Associação para a Inovação Tecnológica e Qualidade • AESBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia • CBE – Centro de Biomassa para a Energia • CCE – Centro de Conservação de Energia • CPD – Centro Português de Design • IDITE – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho • ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade • INTERG – Instituto de Energia • NOVOTECNA – Associação para o Desenvolvimento Tecnológico • ENESUL – Associação Universidade – Empresa do Sul
3. Parques e Pólos Tecnológicos:
<ul style="list-style-type: none"> • LISPOLIS – Associação para o Pólo Tecnológico de Lisboa • PARQUE DA MUTELA – Parque Tecnológico da Mutela • TAGUSPARK – Parque de Ciência e Tecnologia de Lisboa (Oeiras)
4. Centros Tecnológicos:
<ul style="list-style-type: none"> • CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica • CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria de Moldes e Ferramentas Especiais • CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais • CITEVE – Centro da Indústria Têxtil e Vestuário • CTC – Centro Tecnológico do Calçado • CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro • CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça • CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro • CTIMM – Centro Tecnológico das Indústrias de Madeira e Mobiliário da Madeira

Fonte: ME (1995)

Numa breve caracterização genérica das IT's pode referir-se que:

- abrangem a maioria das actividades industriais, com excepção da produção e transporte de energia;
- a sua localização é privilegiada, dado localizarem-se nas regiões de maior relevância do tecido industrial ou junto do centros de saber, designadamente dos departamentos tecnológicos das universidades e outras instituições;
- dispõem de valências tecnológicas consideradas essenciais à modernização do tecido produtivo tradicional;
- estão instaladas em condições físicas e ambientais potenciadoras de elevados níveis de produtividade e qualidade;
- estão equipadas com meios de equipamento laboratorial e de demonstração, de elevada sofisticação e performance, possibilitando uma resposta aos desafios inerentes à modernização da indústria;
- podem dispor da capacidade científica, nomeadamente de instituições de investigação e desenvolvimento incluindo a colaboração em projectos comuns.

Considerando os INT's e os CTT's, as suas valências tecnológicas podem agrupar-se nos oito(8) domínios seguintes:

- microelectrónica;
- materiais;
- biotecnologia e química fina;
- tecnologias do ambiente;
- engenharia industrial;
- tecnologias energéticas;
- programação e comunicação;

- tecnologias de produção.

A criação desta rede de infraestruturas tecnológicas orientadas para a modernização industrial constituem o que se poderá designar por subsistema tecnológico e nessa medida constituem uma componente fundamental do “Sistema Nacional de Inovação” as quais, através do estabelecimento da cooperação em rede entre os domínios público e privado que as constituem, numa estratégia horizontal de investigação e desenvolvimento experimental e vertical de aplicação sectorial nos sectores económicos e sociais, encerram forte potencial de difusão das novas tecnologias para o tecido empresarial e produtivo e dessa forma constituem actores fundamentais do nosso desenvolvimento económico e social.

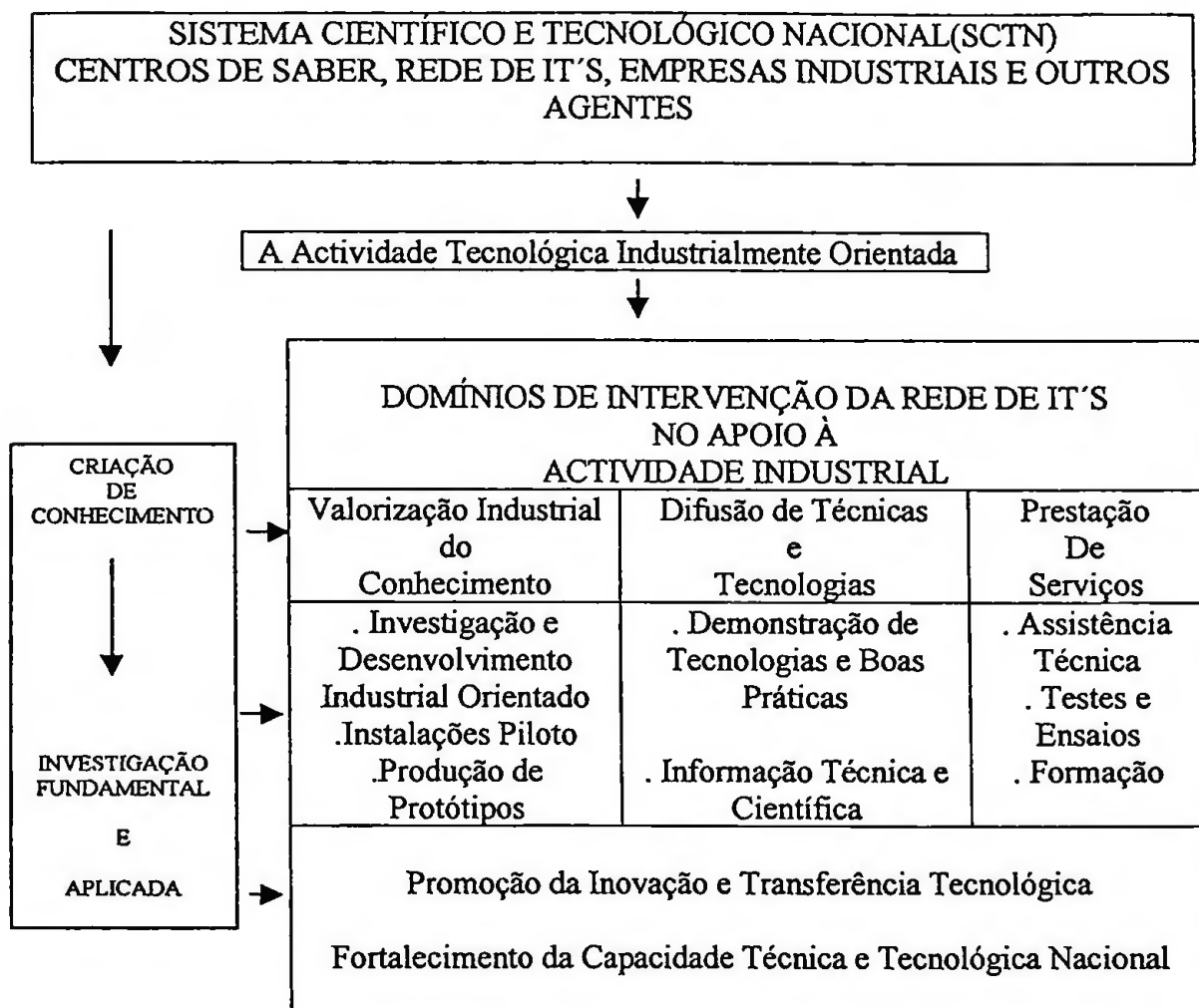
O PEDIP II - Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa (1994-99), no que às infraestruturas tecnológicas diz respeito, teve por objectivo essencial, “a consolidação das infraestruturas que haviam sido criadas ou reforçadas no anterior programa, quer através do apoio às suas condições de funcionamento (pelo reforço das suas próprias capacidades humanas, organizacionais e de gestão), quer através do alargamento dos seus mercados nas empresas industriais” (MIE, 1994).

Neste contexto o PEDIP II contemplou intervenções junto das infraestruturas tecnológicas com as seguintes características:

- incentivando o recurso por parte das empresas, aos serviços fornecidos por estas entidades, actuando assim do lado da procura;
- dinamizando projectos inovadores promovidos em consórcio entre empresas e infraestruturas tecnológicas;
- participando em certo tipo de custos de funcionamento considerados necessários à criação e reforço da competência técnica e de gestão;
- Participando nos custos de projectos de elevado risco, visando a inovação de produtos ou processos com interesse para um conjunto de empresas.

Na figura IV.1 perspectiva-se uma visão das potencialidades de intervenção da rede de IT's no apoio à actividade industrial e sua interligação com o SCTN.

Figura IV.1. Potencialidades de Intervenção da Rede de IT's no Apoio à Actividade Industrial e sua Interligação com o SCTN.



Fonte: MIE/GEPE, 1994 (Adaptado)

4.1.3. Os Centros Tecnológicos – Promotores de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico e Competitividade da Indústria

Uma estrutura empresarial caracterizada na sua maioria por PME's, associada à sua diversidade, ausência de recursos bem como às dificuldades em absorverem os resultados da investigação e desenvolvimento realizados nos centros de saber, constituíram a motivação para a criação de "pontes" de interface com as mesmas, tendo

em vista potenciar a conversão do conhecimento tecnológico e os resultados do desenvolvimento experimental em processos e produtos com viabilidade empresarial e sustentabilidade nos mercados.

É nesse quadro de objectivos como já referido que foram criados os Centros Tecnológicos sectoriais industriais, enquanto estruturas vocacionadas para um apoio efectivo aos sectores ditos tradicionais do nosso tecido industrial.

Apresenta-se no quadro IV.4 uma caracterização sucinta dos mesmos em termos do âmbito industrial, valências tecnológicas e tipologias genéricas de actividades prosseguidas (ME/DGI, 1998).

Quadro IV.4. Centros Tecnológicos: Valências Tecnológicas e Tipo de Actividades

CENTROS TECNOLÓGICOS	VALÊNCIAS TECNOLÓGICAS (Domínios principais)	TIPO DE ACTIVIDADES (Caracterização genérica)
.CATIM - Indústria Metalomecânica .CEVALOR – Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e industriais .CITEVE – Indústrias Têxtil e do Vestuário .CTC – Calçado .CTCOR – Cortiça .CTIC – Indústrias do Couro .CTCV – Cerâmica e do Vidro .CENTIMFE – Moldes e Ferramentas Especiais .CTIMM – Indústrias de Madeira e Mobiliário	.Tecnologia de produção e de materiais .Transferência de tecnologia .Energia .Engenharia industrial(CAD) .Gestão e controlo da produção .Qualidade .Ambiente .Segurança .Metrologia .Ensaios de produtos .Ensaios de materiais .I & D .Design	.Informação Técnica .Assistência Técnica .Apoio à Inovação .Investigação Aplicada .I&D(participação em projectos a nível nacional e europeu) .Testes e Ensaios .Calibração de Equipamentos .Formação

Do quadro anterior é possível perspectivar o contributo potencial dos Centros Tecnológicos para a promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico da indústria, constituindo-se a parceria com a rede existente de IT's de natureza horizontal, uma medida do seu envolvimento nas actividades de I&DE .

4.2. Indústria de Curtumes

4.2.1. Introdução

A indústria de curtumes tem uma implantação secular no território português, sendo considerada uma das actividades industriais mais antigas em Portugal.

A indústria de curtumes teve a sua localização, em geral, sempre associada à proximidade dos factores clássicos de produção (matéria-prima, água e matérias curtientes) ou dos seus mercados clientes, apresentando-se como um sector intermédio, tendo a montante a pecuária e a jusante as indústrias de transformação de peles, designadamente, vestuário de pele, marroquinaria, mobiliário, destacando-se pela sua importância a indústria de calçado, que absorve aproximadamente 80% da produção nacional de curtumes.

Como já referido, situada entre a pecuária e as indústrias produtoras de artigos de couro, constitui actividade abastecedora privilegiada de *input* fundamental para a indústria de calçado, importante sector exportador no contexto da indústria nacional.

A indústria de curtumes nos últimos 20 anos tem enfrentado importantes desafios, na sua maioria, originados pelos estímulos da procura a que acrescem as suas especificidades, nomeadamente em termos das tecnologias adoptadas e dos potenciais impactes ambientais associados.

Assim, a expansão das exportações de calçado na década de 80, impulsionou as dinâmicas de melhoria nos processos produtivos e na modernização de equipamentos, sendo igualmente de ter presente as exigências acrescidas em matéria de protecção do ambiente, cuja satisfação pelas empresas veio colocar novos desafios, aos quais, quer em termos individuais, quer colectivos, se tem vindo a dar resposta de forma integrada e coerente, pelo menos na região de maior implantação desta actividade industrial.

No contexto da organização empresarial deste sector de actividade refere-se a Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes (APIC), a qual resulta da transformação em 1975 do Grémio Nacional das Indústrias de Curtumes, criado em 1958. A APIC congrega cerca de 83 associados, num universo estimado de empresas de cerca de 120 a 130.

A indústria de curtumes tem como finalidade a produção de couro – pele curtida e acabada - a partir de peles de animais, as quais constituem uma matéria-prima natural e renovável, a qual é considerada como um subproduto da indústria da carne. Há quem assuma que nesta perspectiva, a indústria de curtumes presta um serviço à sociedade ao dar destino e acrescentar valor a um produto que constituiria, à partida, um resíduo.

Contudo, importa ter presente que a actividade industrial dos curtumes gera emissões que, pela sua natureza de perigosidade e quantidades, exigem actuação adequada, tendo em vista a sua prevenção, minimização e destino em condições ambientalmente seguras.

Em resposta à natureza poluente da actividade industrial, temos vindo a assistir a uma maior actuação ao nível da legislação de protecção do ambiente e, por outro, ao desenvolvimento de tecnologias, técnicas e medidas de natureza organizativa e de gestão, muito estimuladas pela investigação e desenvolvimento experimental aplicados. Na verdade, esta ID&E permite hoje conferir à indústria de curtumes um exercício no respeito pelas exigências e desideratos comumente associados ao objectivo do desenvolvimento sustentável.

A protecção ambiental tem constituído um factor impulsionador do desenvolvimento tecnológico e da inovação na indústria de curtumes, respondendo assim, de forma coerente e estruturante, aos objectivos do desenvolvimento sustentável, através da utilização de novos produtos, substituição de substâncias perigosas por outras menos perigosas, optimização da eficiência dos processos, reutilização e reciclagem de banhos. É de referir, em particular, a inovação, porventura de natureza mais radical que consiste na substituição do crómio, enquanto agente curtiente, na operação de curtimenta, por outros agentes de curtimenta, isentos de crómio ou de qualquer outro metal perigoso.

Não sendo porventura adequado falar de novo-paradigma tecnológico, não deixa contudo de constituir um salto tecnológico, embora ainda que circunscrito na sua aplicação a certos segmentos de mercados-cliente da indústria de curtumes mais exigentes em termos da natureza dos componentes a incorporar no seu produto, caso da indústria automóvel. Contudo, o que importa reter é que está aberta a “janela tecnológica” para a resposta mais “amiga” do ambiente . Esta situação é expectável que venha a observar uma difusão mais generalizada a outros produtos, em particular o calçado, cuja motivação poderá resultar de objectivos mais ecológicos, como a atribuição do “Rótulo Ecológico”, quer na perspectiva da oferta, quer como resultado de uma procura estimulada por uma maior consciência ambiental.

Nesse sentido e como intervenção de estímulo à adopção das inovações tecnológicas com fortes repercussões ambientais (externalidades positivas), importa igualmente salientar o papel das políticas públicas na criação da envolvente favorável ao estímulo dos agentes, tais como, as empresas, as infra-estruturas tecnológicas e outros departamentos regulamentadores e de apoio ao investimento nos factores dinâmicos da competitividade.

Constitui objectivo deste capítulo, proceder a uma breve caracterização do sector industrial de curtumes nacional e, em particular o seu pólo principal sediado na Região de Alcanena, explicitar a sua envolvente de apoio tecnológico (o CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro) e de infraestruturas ambientais.

Tendo em vista perspectivar a natureza das principais inovações (processo, produto, equipamento) e suas repercussões em termos ambientais, bem como identificar os principais agentes envolvidos nesse processo, foram realizadas entrevistas a um conjunto de empresas de curtumes sediadas na região de Alcanena consideradas “líderes” sectoriais e a entidades da envolvente do sector: associação empresarial (a APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes); empresas fornecedoras de matérias auxiliares (vulgo produtos químicos) e de equipamentos; bem como a nível das agências e organismos públicos, casos do CTIC, do IAPMEI, do INETI e da Autarquia de Alcanena. É a síntese de resultados destas entrevistas que é aqui apresentada.

Por último, elaboram-se alguns elementos conclusivos procurando analisar à luz da “economia as Inovação” quais os mecanismos que estão a ser adoptados no sector de curtumes como resposta ao desiderato do desenvolvimento sustentável, em particular, na sua componente ambiental, enquanto considerada intrinsecamente associada à inovação tecnológica e perspectivar pistas futuras de actuação da indústria.

4.2.2. Caracterização Sucinta do Sector Industrial

4.2.2.1. A Indústria de Curtumes a Nível Mundial e na Europa (CTIC/PWC, 2000), (Nicolau, 1999), (INETI, 2000)

A indústria de curtumes foi alvo na última década de uma alteração qualitativa nas suas condições de actuação, a qual não se dissocia da intensificação do fenómeno da globalização das economias.

Com a emergência de novos países industrializados é posta em causa a especialização produtiva dos centros, com produtos inovadores e tecnologicamente mais avançados, em oposição à periferia, com produtos primários e de baixa tecnologia.

Acresce referir que o crescendo de preocupações com a protecção do ambiente, em particular nos países mais desenvolvidos, contribuiu também para a deslocalização das empresas de curtumes.

Assistimos assim ao movimento de deslocalização das indústrias do couro, do “centro” para a “periferia”, com as seguintes características:

- em termos de União Europeia, concentração da indústria em países como a Itália e a Espanha, em detrimento de outros países com fortes tradições nesta indústria, tais como a Alemanha, a França e o Reino Unido;
- decréscimo na importância relativa da Europa Ocidental, em particular, na produção de peles de ovino e de bovino, com o aumento da importância da América Latina, do Extremo Oriente e da Europa de Leste e ex-URSS;

- contributo crescente dos países em desenvolvimento para a produção mundial de curtumes, casos da América Latina (couros de bovino) e do Extremo Oriente (todos os tipos de pele) com destaque para a China, a Tailândia, a Indonésia e a Índia.

4.2.2.2. A Indústria de Curtumes a Nível Nacional (CTIC/PWC, 2000), (Nicolau, 1999), (INETI, 2000)

A indústria de curtumes portuguesa sofreu na década de 90 uma estagnação e abrandamento da sua actividade, a que não é alheia a conjuntura internacional em que o sector opera bem como as repercussões da indústria do calçado, sua principal cliente.

A actividade económica dos curtumes que se enquadra na Classificação CAE 19101, observou em 2000 um volume de vendas de cerca de 60 milhões de contos e emprega cerca de 3800 activos, sendo de referir que os factores clássicos dos baixos custos de mão-de-obra e dos baixos custos ambientais já não constituem vantagens competitivas.

A sua importância económica, não deve contudo, ser avaliada pela contribuição directa para a criação de riqueza interna, mas também pelo papel que desempenha na fileira produtiva em que se insere, em particular devido ao facto de 85-90 % da sua produção se destinar à indústria do calçado, a qual é uma das principais indústrias exportadoras nacionais.

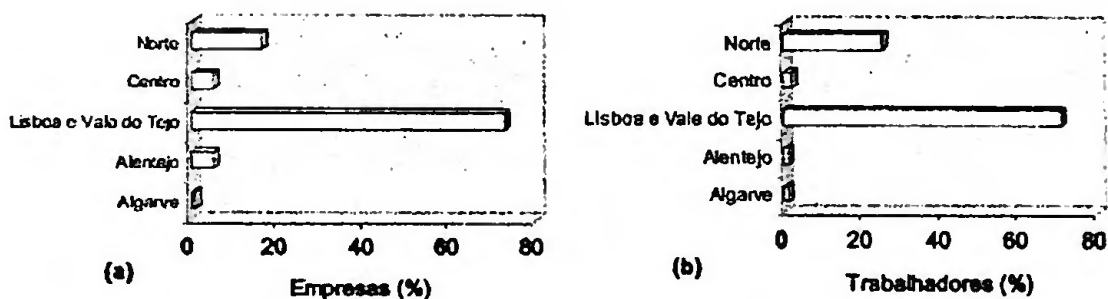
Quanto à estrutura industrial, a maior parte das empresas são de pequena dimensão, sendo muitas de carácter familiar, existindo contudo algumas empresas de dimensão importante, compreendendo mais de uma centena de trabalhadores e gerando volumes de negócios anual superiores aos 2 milhões de contos.

Segundo o Guia Técnico sobre o Sector dos Curtumes elaborado pelo INETI (INETI, 2000), foram identificadas 159 empresas de curtumes com actividade de fabrico. Porém, segundo refere aquele Guia, especialistas do sector afirmam que o número correcto de empresas em laboração deve situar-se entre as 120 e as 130. De entre estas, cerca de 83 são filiadas na APIC (Associação Portuguesa dos Industriais dos Curtumes).

O tecido empresarial deste sector industrial, como já referido, é constituído essencialmente por pequenas e médias empresas, das quais cerca de 40% com menos de 10 trabalhadores, 42 % com número de trabalhadores entre 10 e 50, seguindo-se 13 % com 50 a 100 trabalhadores e por último cerca de 5% empregam mais de 100 trabalhadores, sendo o número estimado do total de trabalhadores no sector de cerca de 3800.

Em termos de localização geográfica e conforme se mostra na figura IV.2, cerca de 75% das empresas situam-se na região de Lisboa e Vale do Tejo, mais propriamente no concelho de Alcanena, Distrito de Santarém, sendo esta região responsável por cerca de 80% da produção nacional da indústria de curtumes. A segunda zona de maior implantação de curtumes nacional é a distrito do Porto com cerca de 15% das empresas.

Figura IV.2 – Distribuição por região da indústria de curtumes: (a) Empresas; (b) Trabalhadores

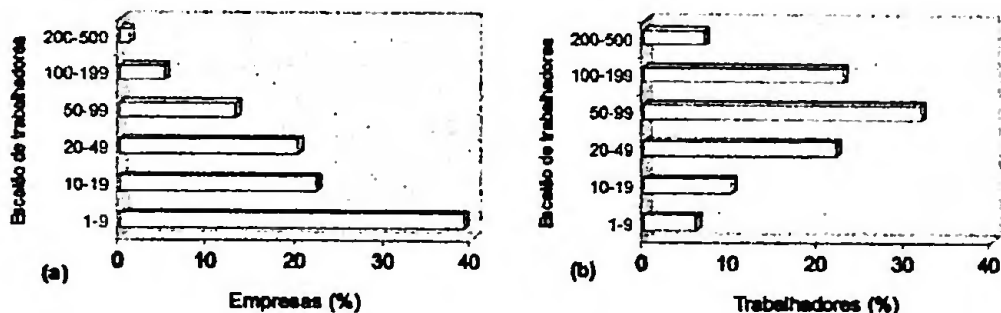


Fonte: INETI (2000)

Na figura IV.3 apresenta-se a distribuição das empresas e dos trabalhadores do sector, tendo em consideração a dimensão das empresas e os escalões de mão-de-obra. Conforme já se havia referido, constata-se que a maior parte das empresas do sector de curtumes são de origem familiar, têm pequena dimensão, uma organização industrial e administrativa pouco sofisticada e um quadro técnico em geral, com reduzida formação especializada, sendo a experiência prática interna uma componente essencial do conhecimento existente nas empresas.

Têm pequena dimensão, concentrando-se a maior parte da mão-de-obra nas empresas de média dimensão (cerca de 77% dos trabalhadores exercem actividade em empresas de escalões compreendidos entre os 20 e os 199).

Figura IV.3 – Distribuição consoante o número de trabalhadores ao serviço: (a) Empresas; (b) Trabalhadores

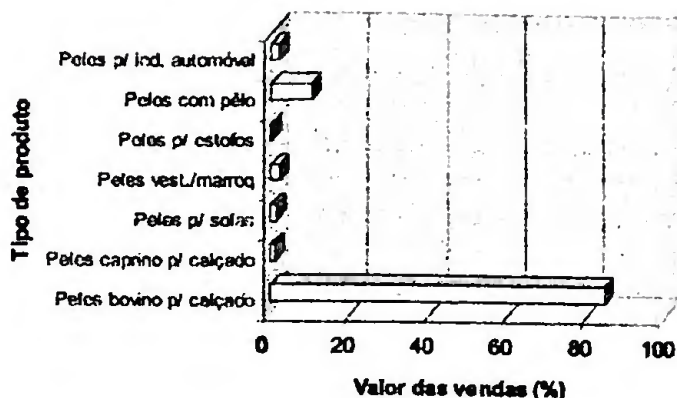


Fonte: INETI (2000)

A indústria dos curtumes dedica-se essencialmente à produção de peles de Bovino sem pêlo destinadas à indústria do calçado.

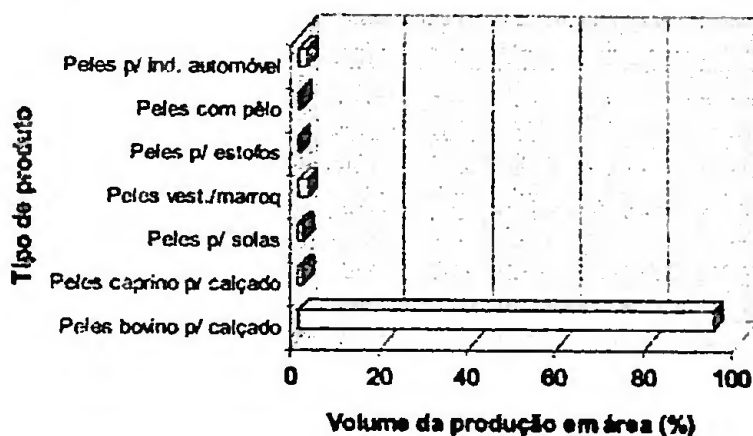
Nas figuras IV.4 e IV.5 apresentam-se, respectivamente, o valor das vendas por tipo de produto bem como o volume da produção por tipo de produto, correspondendo mais de 90% da produção e cerca de 85% das vendas destinadas à indústria do calçado, sendo o restante destinado a outras actividades, tais como, a marroquinaria, a confecção de vestuário em couro, artigos de viagem e de uso pessoal, o fabrico de solas, o fabrico de estofos para mobiliário, a aplicações na indústria automóvel e outros meios de transporte e, ainda, o vestuário de pele em pêlo.

Figura IV.4 – Valor das vendas em %, para os vários tipos de produto (ano:1997)



Fonte: INETI (2000)

Figura IV.5 - Valor da produção em área (%), para os vários tipos de produto (ano:1997)



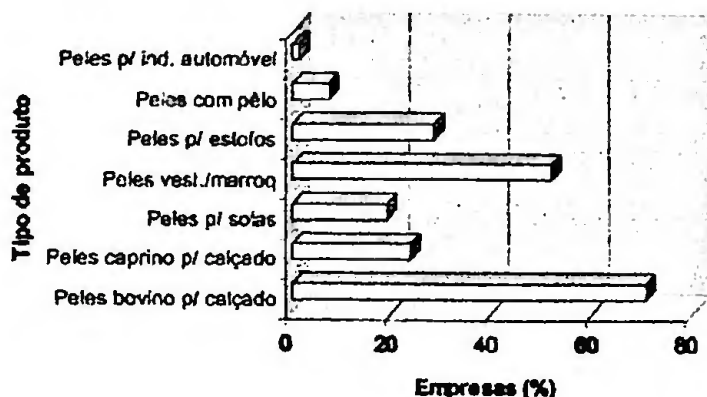
Fonte: INETI (2000)

Uma primeira conclusão óbvia do exposto é a forte dependência do sector curtumes face ao sector calçado, estando a sua evolução intimamente relacionada com a evolução deste sector exportador. A confirmar tal situação estão as consequências sentidas nos dois sectores em resultado da quebra das exportações de calçado para os países do Leste Europeu e Rússia nos últimos anos.

Através da figura IV.6 é possível confirmar a dependência das empresas de curtumes face ao sector do calçado, concluindo-se que cerca de 70% das empresas produzem

peles de bovino para calçado, o que constitui a marca central da indústria nacional em termos de liderança do produto da indústria de curtumes.

Figura IV.6 – Distribuição das empresas de curtumes por tipos de produto fabricado



Fonte: INETI (2000)

As principais dificuldades dos industriais do sector de curtumes decorrem, por um lado dos mercados consumidores e, por outro, da concorrência oriunda do exterior, em particular de Itália e de Espanha. Tal situação deve-se aos elevados índices de produtividade em resultado da especialização dos processos (as empresas dedicam-se a fases muito específicas do processo produtivo), o que lhes permite adoptar maiores níveis de automatização e melhor gestão de recursos humanos, com as inerentes vantagens a nível da eficiência e da produtividade.

A nível nacional e em resposta a toda esta problemática, temos vindo a assistir igualmente a alguma reorganização da actividade das empresas, nomeadamente através do abandono das fases iniciais do processo tecnológico, o que implica utilizarem matérias-primas já parcialmente transformadas, dedicando-se mais às etapas de transformação tecnológica a jusante da operação de curtimenta, isto é, fases de acabamento.

A este quadro de actuação do sector importa referir no plano internacional o efeito da globalização da economia e dos mercados, sendo de assinalar a concorrência de países ditos menos desenvolvidos, cujas empresas exercem a sua actividade num contexto regulamentar, económico e social distinto da realidade europeia, não se encontrando as

empresas locais de curtumes sujeitas a encargos ambientais e sociais comparáveis com as situadas no espaço europeu.

Tendo presente a reorganização da actividade da indústria de curtumes à escala global e, em particular, tendo presente a necessidade de perspectivar saídas, novos comportamentos e pistas às estratégias empresariais do sector, foi realizado em 2000 um “Estudo para Identificação de Linhas Estratégicas de Actuação Comercial para o Sector dos Curtumes em Portugal”¹.

Assim, segundo o citado “Estudo”, podem perspectivar-se no quadro IV.5 os pontos fortes e pontos fracos do sector de curtumes nacional:

Quadro IV.5 – Indústria de curtumes – Pontos fortes e Pontos Fracos

• Pontos Fortes	• Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> • Know-how” na indústria (conhecimento tácito) • Produção de pequenas partidas(boa capacidade de desenvolvimento de amostras e de acordo com o que cliente pretende) • Concentração geográfica e dimensão média das empresas • Proximidade geográfica do mercado espanhol que poderá ser um destino a aproveitar em segmentos específicos/nichos de mercado • Portugal é um dos países produtores e exportadores de calçado podendo recorrer à matéria prima local 	<ul style="list-style-type: none"> • Decréscimo dos níveis de actividade • Inexistência de uma imagem dos curtumes nacionais única e reconhecida • Reduzida qualificação e formação dos recursos humanos • Mentalidade individualista dos empresários e inexistência de reuniões de defesa dos interesses do sector • Elevada concentração da compra de matérias-primas em mercados de origem (ex: Brasil) • Reduzido controlo de Qualidade • Crescente debilidade financeira • Baixo investimento em equipamento e em I&D – baixos índices de produtividade • Papel da associação do sector reconhecido como pouco dinâmico e pró-activo pelas empresas • Estratégia reactiva face ao mercado – reduzida capacidade de inovação

Fonte: (CTIC/PWC, 2000), Adaptado

Quanto a ameaças e oportunidades do sector de curtumes nacional e conforme se mostra no quadro IV.6, o “Estudo” aponta para as seguintes:

Quadro IV.6 – Indústria de curtumes – Ameaças e Oportunidades

Ameaças	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Elevada dependência face ao sector de calçado nacional • Foco no calçado masculino • Mercados produtores de curtumes emergentes – Ásia (China, Paquistão, Índia) e Países de Leste (a médio prazo) • A variabilidade e volatilidade dos mercados de calçado desloca as exportações de curtumes para outros mercados (grandes marcas de calçado estão a deslocalizar a sua procura para mercados fornecedores mais competitivos) • Aumento do preço das matérias-primas importadas do Brasil-Wet-Blue • O consumo de peles está a diminuir em favor de outros materiais a nível internacional • Deslocalização da produção de países concorrentes para onde existe legislação ambiental permissiva e mão-de-obra barata • Escassez de matéria-prima 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitamento de dinamismo da indústria do calçado • Flexibilidade produtiva favorecida pela pequena dimensão das empresas pode constituir factor de diferenciação com a penetração em novos mercados onde Portugal tenha vantagem competitiva • Deslocalização da produção seguindo os mercados • Gestão pró-activa na promoção dos curtidos nacionais acabados, promoção da imagem dos curtumes nacionais através da participação em feiras e certames, missões comerciais, seminários e colóquios técnicos, reuniões de empresários do sector • Introdução de melhorias nos produtos em termos de qualidade e características inovadoras • Papel do CTIC na promoção da competitividade das Empresas

Fonte: (CTIC/PWC, 2000), Adaptado

4.2.2.3. A Indústria de Curtumes sediada na Região de Alcanena

Como já referido, a região de Alcanena e, em particular o seu Concelho, constitui a principal zona de localização geográfica da indústria de curtumes nacional, representando cerca de 75% das empresas do sector, a que corresponde cerca de 80% da produção nacional da indústria de curtumes.

O desenvolvimento do sector nesta região ocorrido em finais da década de 70 e muito em particular na década de 80 sem o devido ordenamento e controlo quanto aos aspectos ambientais, conduziu a um agravamento significativo do impacte no ambiente, face à natureza dos processos tecnológicos adoptados na indústria. A insustentabilidade da situação criada conduziu a que fossem desenvolvidas iniciativas públicas tendo em vista a gestão integrada e coerente das emissões líquidas e resíduos resultantes da indústria.

4.2.2.4. Caracterização dos Processos Tecnológicos de Fabricação e sua Natureza Poluente

A tecnologia da indústria de curtumes consiste num conjunto de operações químico-físicas e mecânicas, as quais permitem transformar as peles em bruto dos animais, de rápida degradação, numa forma estável e duradoura, convencionalmente designada por couro.

O processo de transformação das peles inicia-se com a operação designada por molho, que tem por objectivo a remoção dos sais solúveis e dos resíduos susceptíveis de degradação e conduzir a pele ao seu estado natural de hidratação, repondo-lhe a água que perdeu aquando do processo de conservação.

Em seguida, passa-se à eliminação e remoção dos pêlos e do sistema epidérmico, pela acção combinada de sulfureto de sódio e da cal, em fulão. Seguem-se, depois, outras operações tais como a descarnagem, que remove o tecido sub-cutâneo, a neutralização (parcial) por meio de ácidos fracos, tais como sais de amónia, e a confitagem, que limpa a estrutura da pele. Finalmente surge a piquelagem, que tem por objectivo preparar as fibras da pele com vista a facilitar a penetração dos compostos curtidores. Este primeiro conjunto de operações designa-se por «operações de ribeira» e antecede a operação de curtimenta propriamente dita.

A curtimenta é a operação central de transformação das peles em couro, sendo ela que vai modificar a estrutura do colagénio – proteína constituinte da pele animal – de uma

forma irreversível, através da reticulação das suas fibras, obtendo-se deste modo um material imputrescível – o couro.

Os vários métodos existentes para a realização da operação de curtimenta diferem entre si no agente químico utilizado. Assim, os principais são:

- a curtimenta mineral em que o agente de curtimenta é o crómio (o mais largamente utilizado), existindo igualmente outros (tais como, o alumínio, o zircónio, o titânio e o magnésio);
- a curtimenta vegetal, que utiliza extractos vegetais naturais, sendo a mais antiga, face ao agente de curtimenta;
- a curtimenta sintética, em que se utilizam como agentes de curtimenta, taninos sintéticos.

Das tipologias de curtimentas antes mencionadas, a mais vulgarizada é, como já referido, a curtimenta mineral ao crómio, o que segundo o Guia Técnico sobre o Sector dos Curtumes elaborado pelo INETI (INETI, 2000), é essencial no caso do couro destinado à indústria do calçado, dado que toda a maquinaria usada naquela indústria está projectada para funcionar com as características da pele obtidas através daquele tipo de curtimenta. É igualmente referido que não é previsível, a curto prazo, uma generalização da utilização de agentes de curtimenta alternativos ao crómio.

Apresenta-se no quadro IV.7, uma síntese das fases principais do processo de curtimenta ao crómio, incluindo as operações associadas, seus objectivos e natureza das emissões a elas associadas.

4.2.2.5. As Condiçantes Regulamentares em Matéria de Licenciamento Industrial e de Ambiente e Segurança

O exercício da actividade industrial de curtumes encontra-se abrangido pelo regime jurídico que disciplina o licenciamento das actividades industriais.

Quadro IV.7 – Fases do processo de curtimenta ao crómio, operações associadas e natureza das emissões e resíduos

Fases do Processo de Fabricação	Designação da pele à entrada da Fase	Operações Envolvidas	Objectivos Da Operação	Designação da Pele à saída da Fase	Natureza das Emissões e Resíduos Poluentes
Ribeira	Pele em bruto	<ul style="list-style-type: none"> - Molho - Encalagem - Descarnagem - Serragem em tripa - Desencalagem - Confitagem - Piquelagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidratação e eliminação de impurezas - Remoção do pêlo e sistema epidérmico - Remoção do tecido sub-cutâneo - Separação da pele em duas: flôr e crôte - Neutralização com ácidos fracos - Limpeza da estrutura da pele - Preparação das fibras da pele para a curtimenta 	Pele em tripa	<p>Resíduos não curtidos</p> <p>Efluentes líquidos</p>
Curtimenta	Pele em tripa	Curtimenta	Modificação da estrutura do colagénio da pele, através da reticulação das suas fibras, transformando-a num material estável (não degradável)	Pele curtida ("wet-blue")	Efluentes líquidos
Pós-Curtimenta E Acabamentos	"Wet-blue" ⁽¹⁾ ou "Crust" ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Escorrer - Serragem em Azul - Rebaixar - Neutralização - Recurtume - Tingimento - Engorduramento - Acabamentos (inclui: estiragem, secagem, abrandamento, aparação, lixagem, prensagem, pintura, classificação e medição) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir teor em água - Separação da pele em duas: flôr e crôte - Uniformizar a espessura da pele - Neutralização dos ácidos da curtimenta - Completar a acção do curtume ao crómio - Fixação química de corantes - Conferir à pele as características necessárias, face à aplicação previsível do produto final, em termos de textura, brilho, macieza, etc 	<p>"crust"</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Couro Acabado</p> </div>	<p>Resíduos curtidos</p> <p>Efluentes líquidos</p> <p>Emissões gasosas</p>

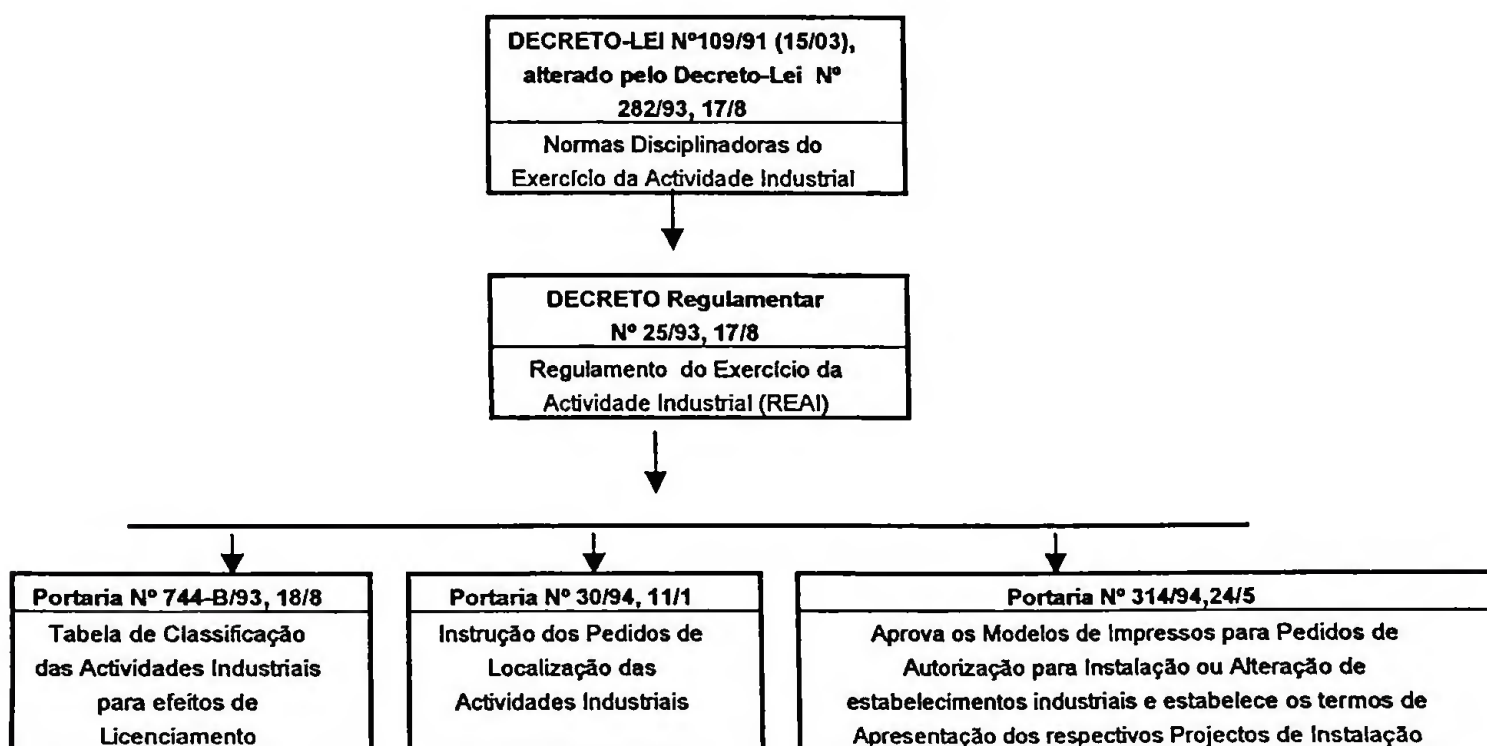
Nota ⁽¹⁾ - Designação do estado da pele após a operação de curtimenta.

Nota ⁽²⁾ - Designação do estado da pele depois das operações de pós-curtimenta e antes das operações finais de acabamentos.

Constituem objectivos do citado regime, instituído pelo Decreto - Lei Nº 109/91, de 15/03, alterado pelo Decreto - Lei Nº 282/93, de (17/8), que estabelece as Normas Disciplinadoras do Exercício da Actividade Industrial e do Decreto Regulamentar Nº 25/93, de (17/8), que aprova o Regulamento do Exercício da Actividade Industrial (REAI), a prevenção dos riscos e inconvenientes resultantes da laboração dos estabelecimentos industriais, tendo em vista salvaguardar a saúde pública e dos trabalhadores, a segurança de pessoas e bens, a higiene e segurança dos locais de trabalho, o correcto ordenamento do território e a qualidade do ambiente.

Apresentam-se na figura IV.7 os diplomas - base do sistema de licenciamento industrial.

Figura IV.7 - Sistema de Licenciamento Industrial - Exercício da Actividade Industrial : Diplomas-Base



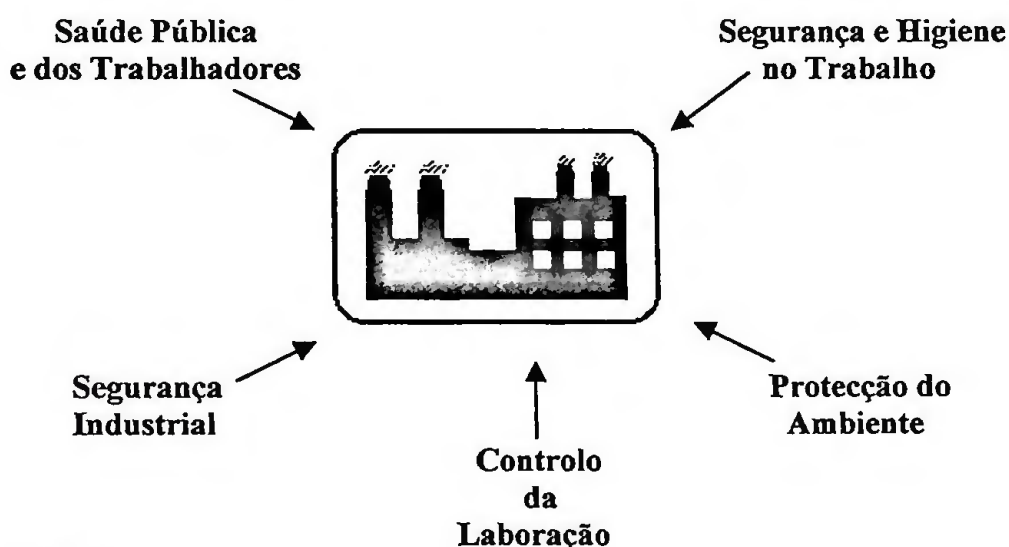
Fonte: Oliveira (1994)

Para o efeito, o sistema antes citado fundamenta-se num conjunto de princípios e na instituição de procedimentos administrativos e requisitos de natureza técnico funcional aplicáveis à elaboração e execução do projecto industrial de instalação/alteração e ao controlo da laboração dos estabelecimentos industriais, o que

confere as características de um sistema integrado de prevenção e controlo de poluição e riscos ambientais de origem industrial, conforme se visualiza na figura IV.8.

Apoia-se para tal desiderato, na normalização, regulamentação e legislação sectorial, existentes nos domínios da segurança, higiene e saúde no trabalho e protecção do ambiente, as quais encontram, neste âmbito, o seu domínio privilegiado de aplicação.

Figura IV.8- Sistema de Licenciamento Industrial - Sistema Integrado de Prevenção e Controlo de Poluição e Riscos Ambientais



Fonte: Oliveira (1994)

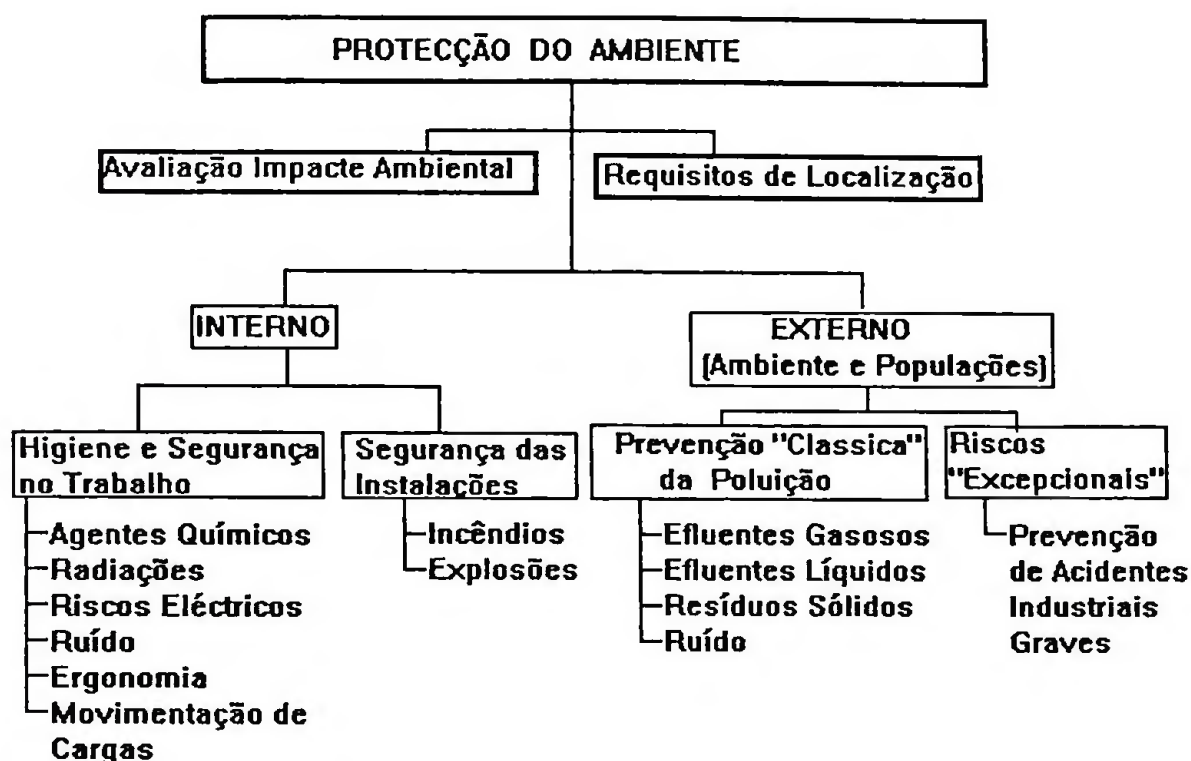
A actividade industrial de curtumes enquadra-se , segundo a Portaria nº744-B/93, de 18/08, na Classe B da Classificação das Actividades Industriais para efeitos de Licenciamento Industrial, tendo como entidade coordenadora do processo de licenciamento, a respectiva Direcção Regional de Economia da área de localização do estabelecimento industrial.

4.2.2.6. Protecção do Ambiente ao Nível Interno e Externo

A segurança, higiene e saúde no âmbito do exercício das actividades industriais e a protecção do ambiente também designadas respectivamente, por protecção do ambiente ao nível interno e externo da indústria, são sistematizadas através de modelo

enquadrador dos vários domínios de preocupações em presença, conforme mostra a figura IV.9.

Figura IV.9 - Protecção do Ambiente ao Nível Interno e Externo da Indústria



Fonte: Oliveira (1994)

Assim, à protecção do ambiente interno estão subjacentes as preocupações com a segurança, higiene e saúde no trabalho (ruído e vibrações, radiações, agentes químicos, riscos eléctricos, movimentação de cargas, ergonomia, etc), com a segurança das instalações e equipamentos, e com as inerentes aos riscos de incêndio e explosão.

A protecção do ambiente externo compreende o potencial impacte no ambiente externo, resultante do exercício da actividade industrial e visa a prevenção "clássica" da poluição dos meios atmosférico, hídrico e do solo.

Acresce ainda neste domínio, para além da Avaliação de Impacte Ambiental, a Prevenção dos Riscos de Acidentes Industriais Graves decorrentes de grandes incêndios, explosões e emissões de substâncias químicas perigosas com consequências imediatas ou diferidas para as populações.

Apresenta-se nos quadros IV.8 e IV.9, em anexo 3 e 4, uma síntese da legislação nacional mais relevante aplicável ao sector industrial de curtumes.

4.2.2.7. Tipologias de Medidas de Natureza Tecnológica ou outras Actuações visando a Prevenção e Controlo da Poluição (CTIC, 1993), (EIPPCB, 2001), (Oliveira, 1994), (UNEP/IEO, 1991), (Oliveira, 1987), (Peneda e al., 1997)

A prevenção da poluição resultante do exercício da actividade industrial de curtumes tem conduzido ao desenvolvimento de tecnologias, técnicas e formas de condução dos processos industriais tendo em vista a prevenção e controlo da poluição e, sempre que possível, associando a sua aplicação a benefícios económicos, em resultado de um desempenho empresarial globalmente optimizado.

O quadro de actuação que deve presidir à condução da actividade da indústria, face à natureza e especificidade dos processos, e permitir enquadrar as intervenções em matéria de alterações tecnológicas – inovações – deve contemplar os seguintes princípios essenciais:

- Minimizar em permanência o consumo de água;
- Optimizar o uso e a reutilização dos banhos reaccionais, com eventual recurso se necessário, a processos de purificação e de recirculação dos mesmos;
- Conduzir os processos por forma a permitir o consumo dos reagentes químicos em condições optimizadas, minimizando a sua eliminação nos fluxos de processo (adopção de processos de elevada exaustão de reagentes);
- Seleccionar os reagentes químicos que conduzam ao menor impacte ambiental, face às disponibilidades e aplicabilidade dos mesmos ao processo;

- Instalar equipamento mais eficiente que promova uma mistura mais eficaz, uma maior reactividade, um melhor aproveitamento da matéria-prima, menos perdas e menos emissões;
- Manter os equipamentos em adequada condução/operação;
- Integrar no processo de fabricação, incluindo nos procedimentos operatórios, mecanismos de gestão e controlo que permitam evitar e/ou reduzir a ocorrência de acidentes, descargas acidentais e falhas ou avarias nos equipamentos.

Apresenta-se no quadro IV.10, em anexo 5, uma listagem de tecnologias e formas de actuação aplicáveis na indústria de curtumes, empregues nas várias fases do processo de fabricação, proporcionando a minimização de emissões e resíduos, com as inerentes vantagens económicas associadas à redução dos custos de tratamento, bem como a possibilidade de encarar a valorização dos resíduos para outras aplicações.

4.3. Envolvente de Infraestruturas Tecnológicas (IT's) e Ambientais de Apoio ao Sector Industrial de Curtumes

4.3.1. Infraestrutura Tecnológica : CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro

O CTIC, Centro Tecnológico das Indústrias do Couro, faz parte da rede nacional de Centros Tecnológicos implementados por iniciativa das políticas públicas e vocacionado para desenvolver actividades numa perspectiva sectorial industrial. Nessa medida ele encontra-se dotado das valências tecnológicas específicas das actividades industriais afins, estando localizado junto da zona de maior concentração de unidades industriais do respectivo sector industrial.

O CTIC foi fundado em 1992, por iniciativa da APIC e de 54 empresas de curtumes, com a participação do Estado, através do IAPMEI e do INETI, tendo iniciado a sua actividade em meados de 1994, após a criação de instalações físicas próprias localizadas em Alcanena.

O número actual de associados é de cerca de 95, dos quais, 65 são empresas industriais de curtumes, as quais representam cerca de 90% da produção nacional do sector, segundo informação fornecida pelo CTIC.

O CTIC assume-se como uma infra-estrutura tecnológica, promotora e catalisadora da valorização e inovação tecnológica da indústria de curtumes nacional, visando a competitividade do sector, nomeadamente, pelo seu papel na promoção da implementação de novas tecnologias e processos, na investigação e desenvolvimento e, no estímulo à adopção de medidas de protecção do ambiente, pelo apoio ao sector na inovação tecnológica, racionalização de processos, redução de custos, ganhos de produtividade e diversificação e segmentação de mercados alternativos aos do calçado.

Ao nível das instalações desta infra-estrutura cabe uma referência ao conjunto de laboratórios especializados e adequadamente equipados, a fim de permitir perspectivar o universo potencial das intervenções desta IT:

- LEFM – Laboratório de Ensaio Físico-Mecânicos
- LAQ – Laboratório de Análises Químicas
- Nuteca – Núcleo de Tecnologias Ambientais
- MICROB – Laboratório de Microbiologia
- UPT – Unidade de Processos Tecnológicos (Fábrica Piloto)
- GEP – Gabinete de Estudos e Projectos (Inovação & Tecnologia)

Em termos das áreas principais de actuação do CTIC, são de referir as seguintes:

- Consultoria/Assistência Técnica e Transferência de Tecnologia
- Preservação do Meio Ambiente
- Análises e Ensaio
- Formação e Informação
- ID&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação
- Qualidade, Certificação e Normalização
- Outros (Ex.: Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho)

Face ao enquadramento e objectivos do presente trabalho entende-se útil determo-nos sobre as actividades - Projectos - mais relevantes desenvolvidas pelo CTIC no âmbito da ID&I - Investigação, Desenvolvimento e Inovação (CTIC, 2001), apresentando-se no quadro IV.11, uma sistematização daqueles projectos.

Quadro IV.11 – Projectos de ID&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação com participação do CTIC

Título do Projecto	Enquadramento e Objectivos do Projecto
“EcoCouro” – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, tendo como objectivo o desenvolvimento de tecnologias de produção mais ecológicas e de sistemas de tratamento de efluentes e resíduos mais eficazes, visando promover soluções a nível da optimização do processo produtivo, valorização de resíduos e tratamento de efluentes
Redução de Efluentes Líquidos na Indústria de Curtumes	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, tendo como objectivos principais os seguintes: <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas nos Domínios tecnológico e ambiental; • Procurar introduzir melhorias a nível tecnológico com um reflexo directo a nível ambiental; • Compatibilizar o aumento da competitividade com o respeito pelos objectivos ambientais
Utilização de membranas na indústria de curtumes	Projecto realizado no âmbito do PRAXIS XXI, tendo como objectivo o estudo da aplicação de processos de separação por membranas ao tratamento de efluentes parciais da indústria de curtumes, visando uma estratégia de racionalização dos ciclos produtivos, envolvendo a recuperação e recirculação das substâncias poluentes e da água. A recirculação da água dará origem a menores volumes consumidos com as inerentes vantagens em termos de impacte ambiental e na redução de custos
Bactérias adaptadas a biótopos poluídos com crómio	Projecto realizado no âmbito do PRAXIS XXI, tendo como objectivo o estudo das possibilidades de utilização das capacidades de resistência desenvolvidas pelas populações bacterianas especificamente adaptadas a ambientes poluídos com crómio, podendo fornecer soluções de grande valor na resolução dos problemas de poluição em áreas contaminadas com crómio
Depilação mecânica e couros estabilizados após desengalagem	Projecto realizado no âmbito do Programa CRAFT, tendo como objectivo estudar a substituição de um processo químico de retirar o pêlo dos couros, por um processo mecânico com vantagens na carga poluente gerada, bem como na qualidade das peles fabricadas

**Quadro IV.11 – Projectos de ID&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação
com participação do CTIC (Continuação)**

Título do Projecto	Enquadramento e Objectivos do Projecto
Inovação nos processos de tratamento de efluentes e nas instalações a operar na indústria de curtumes	Projecto realizado no âmbito do Programa CRAFT, tendo como objectivo a redução das quantidades de produtos químicos e a melhoria da tecnologia empregue no processo produtivo, optimizando a depuração dos efluentes gerados, permitindo instalações mais reduzidas, melhor controladas e com menos impactes ambientais e redução de custos
Reciclagem de sub-productos da indústria de curtumes	Projecto realizado no âmbito do Programa CRAFT, tendo como objectivos: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a recuperação destes resíduos, diminuindo o custo de tratamento e o seu impacte ambiental; • Obtenção de produtos de grande Qualidade a serem utilizados no processo de produção, tais como: enzimas, agentes sulfonados e sulfitados e corantes.
EU Environment Programme “TANNERY-NET”	Participação na rede “TANNET” a qual promove a colaboração entre os industriais de curtumes, os seus representantes, fornecedores, bem como instituições académicas e autoridades públicas com o objectivo de ajudar a manter a indústria de curtumes na vanguarda da inovação, Qualidade e nível ambiental.
Novos produtos químicos para eliminar solventes no desengorduramento de peles com pêlo	O objectivo deste Projecto é a substituição dos produtos utilizados no engorduramento e desengorduramento de peles de ovinos por outros onde se aplicam gorduras específicas na fase húmida do processo, seguido de desengorduramento sem utilização de solventes clorados
Apoio à Inovação Tecnológica das PME – Benchmarking	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, tendo como objectivo estabelecer comparações entre empresas nacionais por forma a proporcionar-lhes ferramentas que as ajudem a melhorar os seus pontos fracos e a identificar novas oportunidades de desenvolvimento sustentado dos seus negócios numa perspectiva de internacionalização
Apoio à Inovação Tecnológica das PME – INTERCURT	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, tendo como objectivo o Estudo para Identificação de Linhas Estratégicas de Actuação Comercial para o Sector dos Curtumes em Portugal (Plano Estratégico de Internacionalização do Sector de Curtumes Portugueses) o qual incluiu uma empresa piloto, a fim de estudar as boas práticas a aplicar ao sector no âmbito da internacionalização e envolveu contactos com cerca de 48 entidades do sector de curtumes e calçado em diversos países: Portugal, Alemanha, República Checa, Polónia, Reino Unido, Itália e Espanha
TURINDUSTRIA	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, em colaboração com a RECET e com a CISE, tendo como objectivo estudar a oferta e procura do sector hoteleiro, tendo como objectivo final aumentar a quota de penetração da indústria portuguesa no sector de hotelaria
AUDITEC – Auditoria Tecnológica	Projecto realizado no âmbito do PEDIP II, tendo como objectivo auditar e posteriormente estabelecer bases tecnológicas do sector de curtumes nacional. Após finalização deste Projecto pretende estabelecer-se termos de comparação de desenvolvimento tecnológico entre os vários sectores industriais nacionais envolvidos no Projecto face ao exterior
MLIS	Projecto cujo objectivo é a criação de uma base de dados interactiva da indústria de curtumes, que permita uma uniformização dos termos técnico-científicos, bem como uma rápida documentação dos conhecimentos existentes em diversas áreas
Multilingual Dictionary of Leather Terms	Projecto enquadrado no âmbito do Programa Leonardo da Vinci, tendo por objectivo a criação de um dicionário multilinguístico de termos da indústria de curtumes

Fonte: CTIC (2001)

Pelo seu elevado potencial na promoção de inovações tecnológicas na indústria de curtumes nacional, apresenta-se nos quadros IV.12 (a), (b) e (c), em anexo 6, 7 e 8, uma síntese das acções principais desenvolvidas no âmbito do Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia (Ecocouro, 2000).

É de realçar que se tratou de um Projecto em consórcio, liderado pela Empresa de curtumes Monteiro Ribas e envolvendo outras empresas de curtumes e estruturas do sistema científico e tecnológico nacional, que a seguir se discriminam:

- Monteiro Ribas (MR)
- Couro Azul (CA)
- Curtumes Fabricios (CF)
- Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC)
- Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho (IDITE)
- Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial – Departamento de Biotecnologia (INETI)
- Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)
- Instituto Superior Técnico - Departamento de Biotecnologia (IST)

O Projecto compreendeu três acções com âmbitos distintos, mas complementares, face à natureza dos processos tecnológicos aplicáveis na indústria:

- Acção A - Modernização do Processo Produtivo
- Acção B - Valorização dos Resíduos Sólidos
- Acção C - Tratamento de Efluentes

Na Acção A, foram investigadas diversas alterações nos processos de fabrico, destacando-se as consideradas mais poluentes (como a descarna, desengalagem e curtimenta), envolvendo sempre empresas de curtumes e laboratórios públicos, tendo os resultados obtidos permitido transferir já para a escala industrial alguns dos processos desenvolvidos.

Na Acção B, teve como objectivo central o desenvolvimento de processos que permitissem a valorização dos resíduos, nomeadamente, pela diminuição na sua composição de matérias poluentes, tendo em vista encarar a possibilidade de aplicações na produção de colas ou farinhas para alimentação animal. As conclusões no âmbito desta Acção apontam para a necessidade de continuar os trabalhos.

A Acção C incidiu sobre o estudo das possibilidades de reciclagem de banhos em várias operações do processo de fabrico, tendo em vista a diminuição nos consumos de produtos químicos, água e diminuição da carga poluente, citando-se como exemplo, a reciclagem do banho da operação de encalagem. Dado os resultados favoráveis obtidos nesta Acção, algumas das soluções testadas já se encontram em aplicação à escala industrial.

4.3.2. Infra-estruturas Ambientais localizadas no Concelho de Alcanena

Actualmente a indústria de curtumes sediada no concelho de Alcanena dispõe de um conjunto de infra-estruturas ambientais, dando à região soluções efectivas de tratamento de águas residuais e deposição controlada de resíduos, constituídas por:

- Instalação de reciclagem de banhos de crómio;
- Rede de colectores permitindo o acesso das empresas à ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais);
- ETAR propriamente dita de tratamento dos efluentes líquidos;
- Aterro controlado de resíduos sólidos e lamas da ETAR.

Estas infra-estruturas ambientais conferem às empresas sediadas no concelho de Alcanena importantes condições de resposta efectiva aos requisitos legais em matéria de protecção ambiental aplicáveis ao sector industrial de curtumes, constituindo por isso também uma região que tem no passado estado na base da deslocalização das primeiras fases do processo de produção (dado serem as mais fortemente poluentes) para a zona, de algumas empresas localizadas noutras zonas (Porto e Amiais de Baixo).

Importa igualmente referir que, em complemento das infra-estruturas antes mencionadas e para que as mesmas pudessem realizar a sua actividade, as empresas industriais de curtumes instalaram sistemas de pré-tratamento dos seus efluentes líquidos, previamente ao seu envio para o colector geral que os conduz à ETAR; foram igualmente adoptadas medidas tendo em vista a recolha separada dos banhos de crómio da operação de curtimenta, a fim de os mesmos serem conduzidos para a instalação centralizada de reciclagem.

Segundo o Guia Técnico sobre o Sector dos Curtumes (INETI, 2000), os custos de tratamento de efluentes e deposição de resíduos oscilam consoante o volume e composição dos mesmos, sendo os valores típicos de 200-400 escudos por cada m³ de efluente tratado na ETAR e de 1000 - 1500 escudos por cada m³ de resíduo sólido deposto no aterro. Como já referido as instalações industriais ligadas ao sistema centralizado de Alcanena têm unidades de pré-tratamento dos seus efluentes, com vista à remoção dos sólidos suspensos e redução do teor de sulfureto a níveis aceitáveis, antes da descarga na ETAR. A dessulfuração é vulgarmente realizada com borbulhamento de ar e catalisada por sulfato de manganês. A utilização de oxigénio em alternativa ao ar é uma opção já utilizada.

A instalação de reciclagem de crómio tem por base de funcionamento um processo de precipitação deste metal como hidróxido, seguida de separação do sólido e redissolução em ácido sulfúrico, dando origem a uma solução de sulfato de crómio, apta a ser reutilizada pelas empresas de curtumes.

Ainda no domínio da minimização do impacte ambiental decorrente desta actividade industrial, em particular nas etapas iniciais do processo de fabrico que compreende a chamada fase de ribeira e vai até à operação de curtimenta, algumas empresas têm adoptado como estratégia, trabalhar com matérias-primas importadas já previamente transformadas - em wet-blue ou crust – actuação que de alguma forma corresponde a uma tentativa de maior especialização nas fases do processo posteriores à curtimenta, desactivando as próprias instalações de ribeira e curtume.

Considerando a vertente das emissões sólidas – resíduos, e para além da solução correspondente à sua deposição em aterro controlado, conforme antes mencionada, é de referir :

- A existência de uma empresa que opera na região de Alcanena, através da recolha e armazenagem dos resíduos sólidos não curtidos, sendo os mesmos posteriormente veiculados para unidades agrícolas da região a fim de os mesmos serem utilizados como fertilizantes, prestação de serviço este, com custo idêntico ao relativo à deposição dos resíduos curtidos no Aterro localizado em Alcanena;
- Ainda no âmbito da valorização de resíduos é de referir a existência de uma unidade industrial que recupera alguns resíduos denominados raspas com crómio (resíduos curtidos), transformando-os em aglomerado posteriormente utilizado em palmilhas para calçado.

Os resíduos não curtidos com teores apreciáveis de gordura, caso dos carnazes e das aparas em tripa, podem ser utilizados no fabrico de gelatinas, colas , gel, pomadas, produtos farmacêuticos e rações, não sendo contudo desenvolvidas em Portugal estas aplicações.

Atendendo, por um lado ao conjunto de infra-estruturas públicas já existentes em Alcanena e, por outro, à necessidade de dar uma resposta global e integrada privilegiando a prevenção da poluição, enquanto estratégia de actuação visando a protecção do ambiente, a deposição é uma solução de recurso e sempre de validade limitada no tempo, por razões de capacidade.

4.4. Metodologia de Investigação, Objectivos e Resultados

4.4.1. Metodologia de Investigação e Objectivos

A presente secção completa o trabalho desenvolvido relativo ao Estudo de Caso, no qual se utiliza a indústria de curtumes e se retomam as IT's do Sistema Nacional de Inovação e, mais especificamente, o Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC).

Considerando o CTIC, pretende-se identificar as actividades de investigação, desenvolvimento e inovação tecnológica realizadas e perspectivar o seu contributo no apoio à inovação e desenvolvimento tecnológico da indústria de curtumes, tendo em consideração a indústria sediada no concelho de Alcanena.

Na perspectiva da indústria, tem-se por objectivo identificar as inovações introduzidas e repercussões no seu desempenho ambiental, bem como identificar os agentes de inovação mais relevantes e a intensidade dos seus relacionamentos.

A metodologia de investigação consistiu na recolha e análise de informação relevante sobre o sector de curtumes e cuja síntese antecede esta secção, na realização de entrevistas a empresas de curtumes sediadas na região de Alcanena, consideradas “líderes” sectoriais e a entidades da envolvente do sector: associação empresarial (a APIC - Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes), a empresas fornecedoras de matérias auxiliares (vulgo produtos químicos) e de equipamentos; a nível das Agências e Organismos Públicos, casos do Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC), do Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (IAPMEI), do Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI) e da Autarquia de Alcanena.

Para apoio ao trabalho de recolha de informação aquando das entrevistas foi elaborado um “Guião de Entrevista”, de carácter abrangente e enquadrador, do qual se retiraram as questões – chave utilizadas, tendo em consideração ainda a necessidade de actuar junto

da entidade entrevistada de acordo com o respectivo perfil, natureza e disponibilidade no momento da realização da entrevista.

Apresenta-se em anexo 9 o “Guião de Entrevista” como antes referido e na secção 4.4.2. do presente capítulo, os resultados das entrevistas.

4.4.2. Resultados das Entrevistas

4.4.2.1 Introdução

Recorda-se que se teve por objectivo nesta fase do presente trabalho, perspectivar a natureza das principais inovações (processo, produto, equipamento) ocorridas nos últimos 5 anos, incluindo as suas repercussões em termos ambientais, bem como identificar os principais agentes envolvidos nesse processo.

Para tal, foram realizadas entrevistas a um conjunto de empresas de curtumes sediadas na região de Alcanena consideradas “líderes” sectoriais e a entidades da envolvente do sector: associação empresarial (a APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes); empresas fornecedoras de matérias auxiliares (vulgo produtos químicos) e de equipamentos; bem como a nível das agências e organismos públicos, casos do CTIC, do IAPMEI, do INETI e da Autarquia de Alcanena. É a síntese de resultados destas entrevistas que é aqui apresentada.

Por último, visa-se estabelecer um olhar para o caso em estudo, segundo os processos adoptados enquadrados na disciplina da “Economia da Inovação” e projectar a análise em termos dos mecanismos que estão a ser adoptados no sector de curtumes como resposta ao desiderato do desenvolvimento sustentável, em particular, na sua componente ambiental, enquanto considerada intrinsecamente associada à inovação tecnológica.

Assim, apresenta-se a síntese agregada da recolha de informação resultante das entrevistas conduzidas a um conjunto de empresas de curtumes, a empresas fornecedoras de matérias auxiliares e equipamentos, bem como a entidades da

envolvente do sector no domínio empresarial, das infraestruturas tecnológicas e das políticas públicas.

Tendo presente o “Guião de Entrevista” já referido, as secções seguintes encontram-se organizadas por forma a apresentar as questões-chave colocadas aos entrevistados, seguindo-se a síntese da informação recolhida nas respostas obtidas.

4.4.2.2. Empresas Industriais, Fornecedores de Matérias Auxiliares e Equipamentos

A natureza das questões colocadas às empresas industriais de curtumes foi a seguinte:

- Quais as inovações tecnológicas mais relevantes, introduzidas nos últimos 5 anos? Sua caracterização (processo, produto, gestão, organização, outras);
- Das inovações tecnológicas introduzidas quais as que têm associadas inovação ambiental e quais os benefícios obtidos?
- Quais as origens (interna e externa) e principais agentes que colaboraram nas inovações introduzidas (organização interna de I&DE, clientes, fornecedores, Centro Tecnológico, INETI, outros)? Estabelecem parcerias?
- Qual a natureza e intensidade do relacionamento na colaboração daqueles agentes nas inovações introduzidas?
- Quais os principais benefícios esperados com a adopção das inovações?
- Existem barreiras internas à inovação?
- Qual a perspectiva e atitude da empresa, face à problemática do desenvolvimento sustentável na sua componente ambiental (tais como, reactiva, pró-activa, função da concorrência, do posicionamento dos clientes)?

Foram entrevistadas sete (7) empresas de curtumes, das quais, seis (6) apresentam características comuns a todas, que se podem resumir da seguinte forma:

- Historial importante no sector,
- Laboram matérias primas de diferentes naturezas: pele em bruto, wet-blue e crust;

- Todas fornecem couro para a indústria de calçado;
- Todas exportam parte dos seus produtos;
- Todas possuem meios laboratoriais de ensaio.

Foi ainda entrevistada uma empresa de curtumes que não se enquadra nas características anteriores, dado utilizar como matéria-prima, peles de ovinos, destinadas à fabricação de pele “*double-face*”, isto é, pele com lã para confecção, sendo o seu mercado principal a exportação.

4.4.2.2.1. Empresas Industriais

Apresenta-se de seguida, uma síntese da informação recolhida nas entrevistas e considerada relevante:

- **Quanto aos relacionamentos mais relevantes face à origem das Inovações:**

-1º Clientes

O relacionamento com os clientes parece o mais determinante na dinâmica de resposta das empresas; este relacionamento tem dupla componente: comercial e técnica; a componente de apoio técnico é considerada muito importante para a satisfação dos clientes e permite “captar” as melhorias a introduzir nos produtos.

-2º Observação da Concorrência/Participação em feiras(incluindo a exposição dos respectivos produtos) / Procura de seguir as tendências da “Moda”

As empresas que expõem em feiras desenvolvem actividade interna conducente à apresentação de produtos com melhorias.

-3º Fornecedores de matérias auxiliares

O papel destes fornecedores assume grande relevância no apoio à indústria de curtumes em matéria de novos processos tecnológicos, dado que o relacionamento tem mais características de uma prestação de serviço “tecnológico”, do que uma simples “venda do(s) produto(s)”; esta intervenção, embora aplicável a todas as empresas de curtumes,

parece ser mais intensa e relevante no caso de empresas de menor dimensão e com menores recursos tecnológicos internos, quer laboratoriais, quer ao nível dos recursos humanos.

- **Quanto à Inovação Tecnológica (processo, produto e equipamento):**

- Principal inovação identificada**

- Fabricação de couro para estofos automóvel utilizando um processo de curtimenta isento de crómio ou de qualquer outro metal; não foi possível apurar se este processo se encontra patenteado internacionalmente; a empresa que o adopta informou que desconhece se o mesmo se encontra patenteado, detendo apenas no seu caso um registo do “produto”.

- Principal limitação à Inovação no Sector:**

- Ausência de marca própria, o que no entender da indústria é inibidor da inovação(situação idêntica no sector calçado).

Assume-se que são conhecidos e dominados os processos tecnológicos aplicáveis ao sector e que um dos factores diferenciadores entre empresas decorre das “capacidades/fórmulas internas”, isto é, conhecimento prático, que se constitui como elemento diferenciador e que se reflecte nos produtos.

Quanto à mobilidade de recursos humanos, em particular de técnicos especializados, foi grande na década de 80 e no início dos anos 90 (associada ao período mais dinâmico da actividade); considera-se que os melhores técnicos nacionais do sector trabalham directamente nas empresas e a seguir nas empresas fornecedoras de matérias auxiliares(produtos químicos); tal indicador é relevante se considerarmos a infraestrutura – CTIC.

Foi manifestada ausência em Portugal de formação técnica em curtumes, o que é considerada uma lacuna importante no desenvolvimento do sector.

A nível de equipamentos, as empresas dizem –se conhecer os desenvolvimentos e, em geral, deterem equipamentos ao nível dos seus principais concorrentes europeus(caso da Itália-principal país europeu nos curtumes, em equipamentos e também no sector das matérias auxiliares – produtos químicos, e da Espanha).

-Inovações em processos:

Desenvolvimento de processo de curtimenta sem crómio(envolvendo produtos sintéticos, vegetais e polímeros) em parceria com empresa de produtos químicos e em resultado de contactos com empresa de curtumes austriaca.

Substituição de produtos tóxicos e perigosos por outros de menores riscos em termos de saúde e ambiente(ex: ausência de policlorofenóis, benzidinas e de solventes orgânicos, etc).

Alterações de processo visando a minimização de consumos de água e outras matérias auxiliares, com vantagens, quer nos custos de consumo, quer de tratamento dos efluentes.

O desenvolvimento de novos produtos químicos teve reflexos positivos na diminuição do impacte ambiental dos processos.

A existência nas empresas de meios laboratoriais de apoio ao processo é um factor importante.

É assumido que as empresas multinacionais da química desempenham um papel determinante na evolução da tecnologia aplicada na indústria de curtumes, dado as suas actividades de I&D; contudo, atendendo a que não é possível trabalhar com uma única origem de produtos e , por outro lado, uma marca só, não garante todo o processo tecnológico aplicado na indústria, as empresas de curtumes precisam de deter capacidades internas de integração, desenvolvimento e adaptação às suas necessidades específicas; logo, aquelas que melhores “meios” técnicos e de know-how interno reunirem, mais vantagens terão em elaborar produtos de maior valor acrescentado.

Não foi evidenciada nas empresas estrutura organizacional autónoma dedicada às actividades de inovação e desenvolvimento, estando em geral associadas às actividades de apoio laboratorial e de controlo da qualidade.

-Inovações em produto:

Principal inovação é o couro sem crómio, o que configura a inovação – de processo e também de produto mais radical – motivada por uma estratégia empresarial visando a diversificação da oferta de produtos e assim entrar no segmento de mercado mais exigente (sector automóvel), tendo o processo sido desenvolvido em parceria com empresa de produtos químicos; a empresa que adoptou esta inovação referiu ter efectuado o “registo” do produto, desconhecendo contudo se o processo está patenteado; a empresa que pratica esta inovação de produto questionada sobre a razão da não utilização do couro isento de crómio no sector calçado, referiu que os motivos se relacionam com a competitividade, pois o processo é mais caro do que o processo convencional ao crómio, mas que a prazo o “calçado ecológico-com rótulo ecológico” será uma realidade, pelo que se consideram bem posicionados para responder a essa exigência futura.

Ainda no domínio da aplicação do couro sem crómio, um mercado em prospecção é o da aviação, conforme manifestado pela empresa após questionada nesse sentido;

Ainda no âmbito do couro sem crómio, outra empresa referiu ter desenvolvido, em colaboração com uma empresa de calçado, um sapato cujo couro é isento de crómio; foi igualmente afirmado neste caso, não haver ainda “mercado” para este produto.

Novas características dos produtos: artigos laváveis e hidrofugados e “fantasias”, são igualmente identificadas como “inovações” no produto final da indústria de curtumes.

No domínio dos acabamentos são praticados diversos tipos que conferem ao couro acabado um amplo leque de características, a partir da mesma matéria-prima de base; neste contexto afigura-se existirem capacidades internas de inovação entendida como melhorias introduzidas no produto final, mas que as empresas não evidenciam de forma explícita (ex.: designações do produto final: nobuck; polidos, gravados, napas, batidos, anilinas, artigos laváveis, hidrofugados, fantasias, etc).

Realça-se o facto de que algumas empresas recorrem a “consultores de moda italianos” para apoio à inovação de produto., quer no couro para calçado quer na pele para confecção.

-Inovações em equipamentos:

Introduzidas melhorias permitindo operações mais rápidas, permitindo obter melhor qualidade nos produtos, bem como maior eficiência das operações(incluindo controlo do processo e melhorias ambientais e de segurança de funcionamento) e produtividade.

Algumas tipologias de melhorias em equipamentos: "foulons" utilizados nas operações de ribeira e curtume permitem a reciclagem de banhos e funcionamento controlado por "computador"; secadores a "vácuo" permitindo melhores condições de operação e melhor qualidade no produto final; máquinas de "dividir" executando a igualização de espessura mais regular e perfeita; máquinas de pintar mais eficientes na aplicação das tintas, com menor poluição(sistema de lavagem de gases acoplada); foulons para bater as peles o que permite separa o sal usado na conservação e assim evitar que vá contaminar a água da operação – molho.

O "know-how" interno e a propensão interna para a criatividade e inovação, em resultado nomeadamente da interacção com clientes é que parece ser determinante.

- Quanto à Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade(SGQ):

A existência de empresas com SGQ certificados constitui um sinal de "inovação", pelas exigências que são inerentes à própria natureza destes sistemas, quer na focalização nos clientes, quer nas atitudes para as melhorias contínuas a todos os níveis da organização, sendo um factor diferenciador importante, no caso deste sector.

- Quanto aos Sistemas de Gestão Ambiental:

Constitui uma possibilidade, a prazo, encarada pelas empresas já com o SGQ certificado e após a sua consolidação.

• Quanto às Inovações Ambientais associadas às Inovações Tecnológicas:

A inovação ambiental mais relevante com origem em inovação de processo, parece poder atribuir-se ao processo de curtimenta sem crómio.

A condução mais optimizada dos processos , com recurso a meios de instrumentação e controlo e informatização constitui um salto importante nas inovações introduzidas.

Alterações de processo, incluindo a reciclagem de banhos de operações, tais como o molho, a encalagem, a piquelagem e a curtimenta(crómio), a redução de consumos de água e matérias auxiliares, através da exaustão dos banhos reaccionais e a redução dos consumos de energia associados às melhorias dos equipamentos.

Recorda-se aqui o Projecto Ecocouro, dinamizado pela indústria e onde participaram algumas das empresas envolvidas no presente trabalho.

- **Quanto ao relacionamento com o CTIC / Tipo de solicitação da Indústria:**

Principal solicitação: análises e ensaios de matérias primas, produtos e de emissões.

Não foram evidenciados outros contactos relevantes com entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional.

- **Quanto ao Desenvolvimento Sustentável / Percepção das empresas / Atitude Global:**

A problemática ambiental está claramente interiorizada pelas empresas (inicialmente em resultado da pressão legislativa), situação que não é alheia ao facto de as mesmas já deterem “custos” de tratamento dos seus efluentes líquidos e resíduos sólidos, a par da gestão das respectivas estações de pré-tratamento dos efluentes, em resultado de uma actuação reactiva face à obrigatoriedade de cumprir a legislação ambiental.

Reflectem forte sensibilidade às actuações ambientais com repercussões positivas na diminuição dos custos de tratamento.

Alertam para os elevados custos ambientais, quando comparados com a concorrência , em particular a exterior à União Europeia.

Tratando-se de um sector exportador, existem casos em que o cliente externo “exigiu” demonstração do cumprimento de Convenção Internacional no domínio do ambiente (ex: Protocolo de Montreal).

4.4.2.2.2. Empresas Fornecedoras de Matérias Auxiliares e Equipamentos

As questões colocadas às empresas fornecedoras de matérias auxiliares e equipamentos tiveram o mesmo âmbito das colocadas às empresas de curtumes, só que perspectivadas, do lado dos fornecedores, no sentido de absorver a sua visão do sector, perceber qual o tipo de relacionamento que têm com as empresas de curtumes e qual o seu papel na introdução de inovações tecnológicas e ambientais.

Foi entrevistada uma (1) empresa fornecedora de matérias auxiliares e uma (1) empresa fornecedora de equipamentos.

- **Empresa Fornecedora de Matérias Auxiliares:**

Para algumas empresas são uma fonte donde surgem as inovações de processo, dados os seus recursos e infra-estruturas de pesquisa (considerando a indústria química de origem dos produtos- em geral multinacionais).

A actividade destas empresas compreende características de uma efectiva assistência técnica/tecnológica, dada a natureza do relacionamento com a empresa de curtumes, em que na realidade, trata-se da prestação de um serviço – desenvolvimento de processos a pedido do cliente – no contexto do qual é “vendido” a(s) matéria(s) auxiliares – produtos químicos, necessários ao processo.

Esta actuação é considerada relevante no caso de empresas de curtumes sem capacidade técnica e recursos humanos capacitados, face às solicitações dos clientes.

Relativamente ao CTIC:

- Consideram - no um parceiro importante do sector, em particular no domínio da realização de testes e ensaios, não sendo o caso no desenvolvimento de novos produtos(inovação);
- Acham-se mais próximos do “cliente” e da moda do que o CTIC.

Apoiam os industriais de curtumes no desenvolvimento de produtos a serem expostos nas feiras internacionais do sector (ex: Hong-kong).

Consideram que em termos de curtumes, quem lidera é a “Itália”, dado estar muito ligada aos “estilistas da moda”.

Consideram que dada a sua “postura agressiva”, as adopções tecnológicas, em particular as relativas à introdução de novos produtos e equipamentos com melhorias operacionais e benefícios a nível ambiental é muito próxima, em termos temporais, na indústria portuguesa face à sua adopção na origem (Itália).

A nível dos desenvolvimentos em matéria de produtos químicos e processos, a ênfase, por razões ambientais, é no desenvolvimento de processos com maior eficiência na utilização/fixação dos mesmos, a fim de não serem rejeitados nos banhos residuais, o que também tem vantagens económicas para as empresas bem como a reutilização/reciclagem de banhos; o paradoxo desta situação é que em termos económicos não é uma situação favorável para estas empresas.

Tem-se assistido a um importante esforço de acompanhamento tecnológico em que os fornecedores de matérias auxiliares também desempenham um papel relevante no apoio à resposta da indústria nacional.

Também participam nas feiras internacionais do sector.

- Empresa Fornecedora de Equipamentos:

A relação com as empresas de curtumes caracteriza-se pela venda e assistência pós-venda dos equipamentos.

As melhorias ocorridas a nível dos equipamentos têm incidido na redução dos consumos de energia, no aumento da produtividade no produto acabado, incluindo a redução de consumos de produtos químicos; a nível ambiental foram incorporados nos equipamentos sistemas de despoluição, tais como cortinas de água para lavagem de gases.

Os equipamentos são importados de Itália, país que lidera também no sector equipamentos.

Consideram a indústria de curtumes portuguesa bem equipada.

Quanto ao futuro, em termos de equipamento será expectável o eventual maior recurso à componente electrónica, bem como as melhorias a nível dos consumos de energia e água, com as inerentes vantagens em termos ambientais.

4.4.2.3. APIC

Quanto à APIC as questões colocadas centraram-se nos seguintes aspectos:

- Qual o enquadramento na actualidade do exercício da actividade industrial e curtumes e os principais desafios que se lhe colocam?
- Qual o papel do CTIC no apoio ao sector de curtumes?
- Como é perspectivado o desafio do desenvolvimento sustentável na sua relação com a inovação tecnológica e ambiental, incluindo a adopção de ferramentas de apoio (tais como, sistemas de gestão ambiental, rótulo ecológico)?

As respostas obtidas foram as seguintes:

- **Enquadramento da Actividade Industrial de Curtumes:**

Tem-se assistido a uma concentração do sector , com diminuição do número de unidades.

A nível internacional cerca de 40% do mercado mundial está condicionado por países com mão-de-obra barata e sem custos ambientais repercutidos nos custos de produção, casos dos países asiáticos, o que cria dificuldades óbvias à competitividade internacional do sector de curtumes nacional; trata-se de uma actividade com mercado “maduro” no exterior.

Por outro lado a matéria-prima pele da indústria de curtumes está situada a jusante de uma produção considerada mais nobre, caso da produção de carne (não se trata de produção de peles) a que acrescem os recentes problemas com a doença da BSE nos animais Bovinos, com importantes consequências na disponibilidade de matéria-prima para a indústria de curtumes a nível da Europa, e em particular, de Portugal; a situação tem conduzido a um forte aumento dos preços a par da escassez, com as inerentes consequências em termos de competitividade e margens de lucro das empresas nacionais.

A continuidade da indústria de curtumes em Alcanena decorre de:

- Autorização/licenciamento difícil noutras localizações;
- A problemática ambiental associada ao sector, dispondo Alcanena de infra-estruturas ambientais adequadas (efluentes líquidos e resíduos sólidos);
- Existência de fornecedores de produtos químicos, equipamentos e respectivas assistências técnicas.

Este conjunto de vantagens de Alcanena resultam igualmente em vantagens para os clientes, nomeadamente na satisfação dos fornecimentos e na respectiva flexibilidade na resposta da indústria de curtumes.

A nível nacional a indústria de curtumes tem evoluído face à dinâmica da indústria de calçado.

A nível dos dois sectores não tem existido cooperação formal a nível estratégico entre estruturas empresariais, contudo actualmente perspectiva-se uma maior articulação e cooperação.

A nível das empresas tem havido cooperação, citando a título de exemplo a visita do comprador de calçado à empresa de calçado nacional sua fornecedora, mas também à empresa de curtumes que fornecerá a indústria nacional de calçado.

Por outro lado a indústria de calçado nacional, principal cliente da indústria de curtumes, ao trabalhar para marcas estrangeiras, vê a sua capacidade de inovação

extremamente limitada o que também se reflecte numa resposta mais qualitativa da indústria de curtumes.



A nível Europeu lideram a Itália, quer na indústria de curtumes e calçado (na produção e na moda), quer nas matérias auxiliares e equipamentos, seguida da Espanha a nível da vertente comercial (moda); o extremo oriente é um mercado complexo, para o qual a tecnologia “viaja” com facilidade, tendo a vantagem de possuírem matéria-prima.

É muito difícil inovar em Portugal porque o cliente de calçado já aparece com o “sapato feio” o que limita a capacidade de inovar da indústria portuguesa.

Em Itália as empresas estão mais especializadas e orientadas para o produto, com estruturas produtivas mais racionais, potenciando o desenvolvimento e inovação de produto.

- **Papel do CTIC no apoio ao Sector de Curtumes**

O CTIC tem desenvolvido actividades de apoio da indústria de curtumes, em particular nas análises e testes e no âmbito da certificação da qualidade; a nível de inovação e desenvolvimento tecnológico não tem havido grande participação, o que se admite resultar dos meios de investigação das empresas químicas que desenvolvem na origem os produtos e processos que são depois disponibilizados a nível local às empresas.

- **Perspectivas Futuras – Desenvolvimento Sustentável/Inovação Tecnológica - Ambiental/Sistemas de Gestão Ambiental/Rótulo Ecológico**

Referência ao Projecto Ecocouro na promoção de inovação tecnológica e ambiental no sector.

Quanto ao futuro da actividade e na perspectiva do desenvolvimento sustentável, refere-se:

- o enquadramento europeu extremamente regulado e regulamentado cria óbvias dificuldades ao exercício da actividade (custos sociais e ambientais elevados), face à competitividade à escala global ;
- dificuldade no acesso à matéria-prima, em particular na Europa, face ao problema da BSE;
- quanto à adopção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas, não é assumido como prioritário, dado não “venderem” directamente ao consumidor final;
- a adopção do rótulo ecológico ao produto poderá ser uma via interessante de valorizar a actividade, para além do próprio produto, desde que não se seja fundamentalista , baseado em tecnologias mais limpas e objecto de adequado controlo;

O sector tem procurado responder de forma positiva, nomeadamente têm desaparecido intervenientes (ex: o armazenista – interlocutor entre os sectores curtumes – calçado, tem vindo a desaparecer, permitindo maior proximidade de relacionamento com os clientes) e a indústria tem procurado novas fontes de matéria-prima e novos mercados no exterior.

4.4.2.4. CTIC

Ao CTIC, enquanto infraestrutura tecnológica e actor de política pública, as questões colocadas centraram-se nos seguintes domínios:

- Como se caracterizam as actividades do CTIC no apoio ao sector de curtumes (tais como, processo, produto, qualidade, formação, ambiente, ensaios, desenvolvimento, consulta de documentação técnica)?
- Segundo o Centro, quais as das inovações adoptadas pela indústria (tais como, inovação tecnológica, inovações ambientais, outras)?
- Qual a opinião do Centro acerca do nível tecnológico da indústria, face aos principais concorrentes, e principais limitações?
- Qual o contributo do Centro para a introdução de inovação na indústria?

- Quais as actividades de investigação e desenvolvimento realizadas e sua relevância na modernização tecnológica do sector de curtumes?
- Quais os principais relacionamentos do CTIC com agências e entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, assim como no exterior?
- Quais as novas iniciativas do CTIC em termos tecnológicos e ambientais? Novos Projectos de I&D?
- Quais os desafios que o desenvolvimento sustentável coloca à indústria de curtumes? Quais as respostas encaradas?

As respostas obtidas podem sintetizar-se da seguinte forma:

- **A actividade do CTIC tem-se caracterizado por**

Apoio nas alterações de processo, em particular relacionadas com a redução de consumos de água nas operações de molho e caleiro.

Testes e ensaios de matérias auxiliares e produto final.

Sofrem a “concorrência” dos fornecedores de produtos químicos, os quais são detentores da “tecnologia” e proporcionam a assistência a “título gratuito”.

nos outros países com infraestruturas tecnológicas idênticas, a situação é semelhante.

Consideram-se bem equipados em termos laboratoriais.

Entendem importante desenvolver outros domínios de actividade de apoio da indústria, tais como nas áreas da gestão, organização, marketing e imagem, comercialização (design e moda), onde as empresas têm evidenciado lacunas importantes dada a sua estrutura familiar.

Apoio à implementação de sistemas de gestão da Qualidade.

Formação específica em tecnologia de curtumes para chefias e quadros técnicos.

Apoio à certificação de produto: existe já um caso – “Couro para viras de sapatos”.

Tencionam desenvolver mais a área da certificação de produto, a qual constitui uma vantagem na credibilização e imagem melhorada das empresas nos mercados externos para onde exportam.

Têm procurado rentabilizar as capacidades em termos de meios técnicos (equipamento) e recursos humanos, nomeadamente na área ambiental, através da prestação de serviços em actividades industriais ou outras, para além do sector de curtumes; tal situação decorre também da dificuldade em manter a estrutura CTIC só com actividade no âmbito do sector curtumes.

- **Actividades de ID&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação com participação do CTIC**

Neste âmbito o CTIC tem participado em diversos Projectos, cuja síntese consta do quadro IV.11.

O CTIC dispõe de laboratórios acreditados em todas as áreas: peles e couros, efluentes, águas de consumo e bacteriologia.

- **Visão CTIC do Sector**

O sector de curtumes nacional está, em geral, quer tecnologicamente, quer em termos de equipamento, bem apetrechado.

As maiores lacunas são na área da formação dos recursos humanos e nas áreas da gestão, organização, marketing e imagem, comercialização (design e moda).

- **Relacionamento CTIC- CTC (Centro Tecnológico do Calçado)**

Não existe relacionamento formal e colaboração estratégica.

Estabelecem contactos e colaborações pontuais, sempre que necessário (ex.: análise de emissões gasosas em empresas de calçado, ensaios de couro).

- **Relacionamentos com outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional e no Exterior**

O CTIC, conforme se evidenciou no quadro 4.6. tem participado em Projectos, nacionais e comunitários, com outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, bem como com entidades congéneres de outros países.

Faz parte da RECET - Rede Nacional de Centros Tecnológicos e da Rede Europeia de Centros Tecnológicos da Indústria do Couro, a qual funciona junto da COTANCE, que é a Confederação Europeia do Sector de Curtumes.

- **Visão CTIC – Perspectivas Futuras- Inovação Tecnológica/Desenvolvimentos Sustentável - Comportamento das Empresas**

A dimensão ambiental da actividade de curtumes está presente no comportamento das empresas de curtumes.

Será expectável no futuro o continuar da disseminação das medidas de natureza técnica a nível do processo(actuação preventiva), visando a redução de consumos e a optimização de processos, com benefícios nos custos, quer de matérias-primas, quer de tratamento dos efluentes.

A adopção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas será igualmente de esperar, após a consolidação dos sistemas de gestão da qualidade já implantados.

- **Projectos Futuros a desenvolver pelo CTIC**

Neste âmbito referem-se as seguintes iniciativas:

- A nível de ambiente e mais precisamente em relação aos resíduos não curtidos, o CTIC, prevê vir a coordenar um Projecto destinado à valorização energética destes resíduos juntamente com a lamas da ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais, Projecto este que deverá envolver também a Agência de Energia e poderá vir a ter um âmbito mais regional e não se circunscrever apenas ao contexto industrial de curtumes;
- A nível de aplicações em processo, prevêem desenvolver Projecto destinado à aplicação, como valorização, de resíduos de outras indústrias (ex.: lacticínios, farmacêutica e cortiça);
- A nível da formação já foi reconhecido pelo Ministério da Educação um Curso para Técnicos de Curtumes, com a duração de 3 anos, a decorrer do 10ºano ao 12ºano, com Nível de Qualificação III, estando previsto o seu arranque para breve.

Por último refere-se que está igualmente prevista a continuidade do Projecto Ecocouro.

4.4.2.5. APMEI e INETI

Neste âmbito as questões colocadas tinham em vista perceber, do lado dos organismos com funções de política pública (investimento e tecnológica), e pela proximidade ao sector, dado que participam no Conselho de Administração do CTIC, quais as determinantes mais relevantes do exercício da actividade de curtumes e o papel do CTIC nesse contexto.

As questões colocadas centraram-se nos seguintes aspectos:

- Qual a visão que se tem do sector de curtumes, com particular destaque para os comportamentos adoptados em domínios tais como , a inovação tecnológica e ambiental ?
- Tipologia dos projectos de investimento submetidos pelas empresas?
- Papel do CTIC no apoio ao sector (tais como, alcance dos objectivos face às expectativas, constrangimentos, outros)?

- Perspectivas futuras quanto às actividades do CTIC no apoio ao desenvolvimento e inovação tecnológica do sector de curtumes?
- Qual a visão do sector de curtumes, quanto ao seu posicionamento face aos aspectos ambientais e desafios colocados pelo desenvolvimento sustentável?

- Quanto ao IAPMEI as respostas podem sintetizar-se da seguinte forma:

- **A nível global enquadra as empresas industriais em três grupos**

O grupo dos que têm abundância de matéria-prima (peles) e baixos custos sociais e ambientais;

O grupo dos que têm grande *Know-how* isto é, grande capacidade de acrescentar valor ao produto final (couro);

O grupo das empresas no qual se incluem muitas das empresas portuguesas, onde predomina a escassez de matéria-prima bem como lacunas a nível da gestão e organização e formação de recursos humanos.

- **Principal inovação tecnológica ocorrida no sector**

Produção de couro sem crómio para a indústria automóvel.

- **Projectos candidatos a apoio Públicos**

No âmbito do PEDIP II não foram muitas as empresas que submeteram Projectos.

Os Projectos submetidos destinaram-se a modernização das instalações e nos domínios da gestão, informatização, organização e qualidade.

Referido o Projecto Ecocouro o qual consistiu num consórcio envolvendo empresas, o CTIC, Universidades e outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional.

- **Perspectiva da Evolução do CTIC**

Evidenciada posição optimista quanto ao desenvolvimento do CTIC, o que se deve também à sua capacidade de actuar fora do sector de curtumes.

O CTIC está vocacionado para o sector de curtumes e como tal deve continuar a participar em actividades de I&D e a promover a inovação tecnológica, de gestão e a formação especializada.

- Quanto ao INETI as respostas podem sintetizar-se da seguinte forma:

- **Sector de curtumes**

Referida a escassez de matéria-prima e a crise económica do sector.

Grande dependência do sector calçado.

Houve tentativa de desenvolver através de Projecto em colaboração com o CTDesign (Centro Tecnológico de *Design*) visando produtos para marroquinaria, o qual não teve seguimento e que tinha por objectivo perspectivar saídas inovadoras para o sector dos curtumes e diversificar, face ao sector do calçado.

O calçado está a enveredar por outros materiais.

O couro é um material escasso e com grande valor acrescentados.

Existe empresa nacional que faz produtos de alto valor acrescentado.

Empresas a enveredar para o Sector Automóvel.

Apostas na certificação da qualidade com apoio do CTIC.

- **Conhecimento Tecnológico do Sector**

Portugal está bem posicionado em termos tecnológicos.

As empresas recorrem pouco ao CTIC e quando o fazem é mais nas áreas de análise de produtos.

Na área da investigação o CTIC tem tido bom desempenho. A indústria não recorre a essa fonte de conhecimento.

Só quando o cliente dos curtumes tem a necessidade é que procura evoluir.

O CTIC está a tentar ser entidade certificadora de produtos do couro, a fim de valorizar o produto.

- **Visão do comportamento Ambiental das Empresas de Curtumes**

O custos ambientais são elevados nesta indústria.

Projectos com redução de consumos de água e produtos químicos têm tido receptividade por parte da indústria.

- **Perspectivas Futuras**

Diversificar Mercados, para não haver tanta dependência do sector calçado.

Produzir Couro Ecológico.

Reduzir consumos no processo com vantagens em termos de melhorias ambientais.

O CTIC constitui-se como um polo de desenvolvimento da região ao desenvolver actividades para além do sector de curtumes.

4.4.2.6. Câmara Municipal de Alcanena

- **Visão do sector de curtumes, em particular quanto às preocupações ambientais**

Nos últimos anos têm sido desenvolvidos esforços concretos por parte das empresas, visando a adopção de medidas de redução da poluição, sendo referido em especial o couro sem cromo para a indústria automóvel.

- **Infraestruturas Ambientais:**

As infraestruturas ambientais – Estação de Tratamento de Águas Residuais e Aterro Controlado – resultam de um esforço de investimento das políticas públicas, as quais se encontram em funcionamento em condições consideradas aceitáveis; contudo, estão previstas intervenções visando a melhoria dos tratamentos realizados.

- **Iniciativas Futuras da Autarquia – Perspectiva das Políticas Públicas da envolvente do Sector**

O concelho de Alcanena caracteriza-se no seu essencial, por ser de mono-indústria, em que a actividade económica predominante decorre da existência da indústria de curtumes.

Tem-se em vista a dinamização de um Parque de Negócios que permita constituir atractivo para outras actividades, a fim de permitir a diversificação das actividades económicas sediadas no concelho. O adequado funcionamento da actividade industrial de curtumes no respeito pela legislação ambiental, assim como das próprias infra-estruturas ambientais, são condições essenciais para o alcance de tal objectivo.

4.4.2.7. Outras Fontes

Tendo em vista complementar a recolha de informação sobre as alterações tecnológicas realizadas pelas empresas industriais inquiridas, teve-se acesso aos respectivos

processos de licenciamento industrial junto da Direcção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo, entidade coordenadora do processo de licenciamento industrial.

Não obstante a informação a nível destes processos não possua grau de detalhe que permita retirar informação desagregada, relativamente às alterações realizadas em processos e produtos, foi contudo possível confirmar, na generalidade as informações quanto à natureza das melhorias introduzidas nos processos e nos novos equipamentos, e as respectivas vantagens em termos ambientais.

Desta consulta foi igualmente possível confirmar o adequado enquadramento de todas as empresas inquiridas no regime disciplinador do exercício da actividade industrial, em cujo contexto é evidenciado o cumprimento da legislação em matéria de protecção do ambiente e da segurança.

4.5. Considerações Finais

Começa-se por recordar que o trabalho de investigação realizado e que se dá conta neste capítulo, tinha como objectivos principais:

- quanto às empresas industriais, identificar as inovações tecnológicas introduzidas, sua projecção em termos de inovações ambientais, bem como identificar os agentes mais relevantes no apoio a essas inovações; e
- quanto ao CTIC, identificar as suas actividades de investigação e desenvolvimento tecnológico e perspectivar o seu contributo no apoio à inovação tecnológica e ambiental da indústria de curtumes nacional.

Relativamente às empresas de curtumes, e em breve síntese, verificou-se que:

- têm vindo a fazer um esforço permanente na introdução de melhorias nos processos tecnológicos adoptados, as quais se repercutem também em melhorias ao nível do desempenho ambiental, com vantagens na redução dos consumos de matérias

auxiliares (água e produtos químicos), a que se adicionam as inerentes reduções nos encargos com o tratamento dos efluentes líquidos gerados;

- quanto aos agentes de inovação mais relevantes para a dinâmica de inovação, as empresas privilegiam os clientes, a observação da concorrência e os fornecedores de matérias auxiliares;
- quanto à inovação de processo identificada como mais relevante, foi a curtimenta sem crómio, a qual se encontra associada intrinsecamente à inovação de produto sem crómio; constitui uma mudança tecnológica importante, face à prática instituída desde sempre, no processo tecnológico empregue no sector;
- quanto ao posicionamento das empresas, face ao ambiente e às questões de desenvolvimento sustentável, parece ser matéria presente, situação a que não é alheia a pressão que tem vindo a ser exercida nas exigências quanto ao cumprimento da legislação de ambiente;
- a existência de empresas com sistemas de gestão da qualidade implementados e já certificados, foi assumida como um suporte à melhoria dos processos e produtos, constituindo igualmente um factor importante no apoio ao desenvolvimento da inovação nas empresas;

Relativamente às actividades desenvolvidas pelo CTIC:

- foi possível constatar a diversidade de projectos de investigação e desenvolvimento tecnológico em que tem participado e a rede de relacionamentos de que dispõe;
- quanto aos projectos de investigação em que participou, dá-se destaque ao Ecocouro, iniciativa mobilizadora de ciência e tecnologia realizada em consórcio liderado por empresa de curtumes e no qual participaram, para além do CTIC, outras instituições do sistema científico e tecnológico nacional; este projecto, face aos

resultados que alcançou parece encerrar grande potencialidade nos aspectos de inovação tecnológica e ambiental do sector;

- quanto à actividade directa junto das empresas no âmbito da inovação tecnológica e ambiental, e tendo em consideração as opiniões recolhidas (quer pelo CTIC, quer pelas outras entidades inquiridas), as mesmas apontam no seguinte sentido:
 - o CTIC tem desempenhado um papel importante no apoio do sector em matéria de testes e ensaios a produtos e em termos de emissões e efluentes;
 - contudo, a nível de inovação de produto no sentido de apoio ao desenvolvimento de “novos artigos” de valor acrescentado para o cliente, não parece terem ainda sido desenvolvidas iniciativas com resultados significativos.

Por último, regista-se a aposta do CTIC em matéria de continuação das actividades de I&D, e quanto ao trabalho mais directo com as empresas, o mesmo parece vir a direccionar-se para as áreas da qualidade, ambiente, formação dos recursos humanos e em particular nos domínios da gestão, organização, marketing, imagem e comercialização, onde se têm evidenciado lacunas importantes a nível da generalidade das empresas do sector, face à sua estrutura familiar.

Relativamente ao SCTN e ao SNI na prossecução da competitividade sustentada da indústria:

- destacaram-se as Infraestruturas Tecnológicas (IT's) enquanto actores essenciais do Sistema Nacional de Inovação (SNI), dando-se visibilidade aos Centros Tecnológicos a fim de melhor enquadrar os objectivos e natureza das actividades desenvolvidas pelo Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (CTIC);
- a temática do SNI em geral e o papel das IT's em particular, tem em termos nacionais e na última década em especial, sido objecto de ampla análise e prospectiva, quer a nível dos centros de decisão política, quer do meio académico,

ou não estivéssemos a tratar de “matéria de infraestrutura” decisiva para o nosso futuro colectivo.

- Embora não seja objectivo desta dissertação aprofundar em detalhe o tema do SNI, o qual se considera da maior relevância, mas antes contribuir para essa reflexão em particular face ao Estudo de Caso, aproveita-se contudo para referir trabalhos recentes nesse domínio, tais como, Selada (1997), Godinho e Caraça(1999), Mira(2000), Matias (2000), Tavares (2000) e Oliveira (2000), que se consideram de grande interesse no aprofundamento desta matéria.

Independentemente das perspectivas de análise e dos respectivos modelos de suporte em que se apoiem, e numa perspectiva de desenvolvimento sustentado da actividade industrial, considera-se que o mesmo só será prosseguido de forma sustentada se alavancado em actividades de inovação tecnológica e num quadro de intervenção concertada envolvendo actividades de ciência e tecnologia e inovação - AC&T - isto é, I&DE e OAC&T, compreendendo acções visando, nomeadamente, os seguintes objectivos:

- mobilizar a comunidade científica para projectos de I&D industrialmente orientados;
- promover a inovação das empresas industriais;
- melhorar o desempenho das IT's através de intervenções nos domínios da gestão, ligação ao tecido produtivo, dinamização da participação em redes de cooperação com outras instituições e empresas, nacionais e no exterior;
- reforço da capacitação dos recursos humanos nos domínios científicos, tecnológicos e de gestão.

Por último considera-se de grande importância o aprofundamento da interligação e concertação entre as políticas científica e tecnológica, educação, industrial e ambiental, tendo em vista que a produção do conhecimento e sua difusão e amplificação pela sociedade sejam maximizados e contribuam para o nosso desenvolvimento qualitativo e sustentável.

CAPÍTULO V - CONCLUSÕES

A noção de desenvolvimento sustentável emanado da *Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento* como sendo “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”, há-de atravessar a humanidade ao longo dos tempos, dado constituir em sim mesma, uma obra sempre incompleta e plena de incertezas, a que acresce a natureza limitada da condição humana, não obstante o empenhamento e esforços que lhe têm sido dedicados e os progressos alcançados.

O desenvolvimento sustentável normalmente identificado como um espaço tridimensional de desenvolvimento persegue objectivos de:

- Prosperidade Económica;
- Segurança Ecológica;
- Equidade Social,

no qual ocorrem interacções complexas e onde os desejáveis equilíbrios nas intervenções são desejáveis, mas de difícil alcance.

O Século XX foi fértil em desenvolvimento científico e tecnológico, com reflexos importantes nas inovações tecnológicas com vantagens ambientais, em particular, na última década. Assistimos também a novas formas de gestão e ao desenvolvimento de instrumentos e ferramentas de apoio à intervenção sustentável das empresas.

Foram realizados progressos significativos em matéria de aumento da produtividade dos recursos naturais, em parte como resultado do desenvolvimento de novos conhecimentos convertidos em tecnologia, e posteriormente em técnicas.

Contudo, é igualmente reconhecido que as políticas públicas ainda não se encontram suficientemente articuladas e cooperantes por forma a estabelecerem sistemas capazes

de lidar com a natureza integrada e estruturante das três dimensões do desenvolvimento sustentável.

Torna-se assim necessário aprofundar a tendência que se vem manifestando no sentido de uma melhor concepção e articulação de políticas, nomeadamente, científica, tecnológica e de inovação e políticas económicas e sociais.

Esse quadro de actuação deverá ser adequadamente reflectivo ao nível dos programas, projectos e medidas a empreender pelos agentes do sistema nacional de inovação, e em especial, pela rede de infraestruturas tecnológicas, dado o seu papel de proximidade ao tecido económico e social.

Considerando o Estudo de Caso objecto da presente dissertação foi possível identificar as inovações mais relevantes introduzidas na indústria de curtumes, seus agentes principais e estabelecer o enquadramento e contributo da respectiva infraestrutura tecnológica sectorial, o CTIC.

A indústria de curtumes nacional observa, na actualidade com maior intensidade do que nunca, constrangimentos motivados, a montante pela aquisição da matéria prima (com os problemas que perduram nos animais bovinos e mais recentemente nos ovinos), e a jusante pela concorrência nos mercados de destino do produto final, couro acabado.

Contudo e numa perspectiva de posicionamento do sector face ao desiderato do desenvolvimento sustentável, tendo presente o *know-how* existente nas empresas, considera-se que a indústria de curtumes deve procurar adoptar estratégias que permitam converter a dimensão ambiental das suas actividades, num factor diferenciador dos seus produtos, investindo na inovação tecnológica e no reforço das melhorias ambientais inerentes, a fim de acrescentar valor aos seus produtos, a par do esforço em investimentos de modernização nas áreas da gestão, organização e recursos humanos, dada a competitividade a nível global a que o sector se encontra sujeito.

Assim, e mais especificamente, na vertente ambiental, consideram-se relevantes as seguintes actuações:

- adopção pró-activa do Rótulo Ecológico, em concordância com os referenciais existentes (Decisão Comunitária relativa à atribuição de Rótulo Ecológico ao Calçado);
- aceleração da adopção das técnicas de processo menos poluentes, em todo o ciclo produtivo (melhores técnicas disponíveis na acepção da Directiva 96/61/CE), com particular ênfase nas operações de ribeira e nos processos de curtimenta sem crómio, incluindo a valorização dos resíduos gerados no processo;
- desenvolvimento de procedimentos destinados à certificação de produto como referência de qualidade nacional do sector de curtumes;
- implementação de sistemas de gestão ambiental, de suporte a estratégias de prevenção e controlo da poluição e em práticas de eco-eficiência, em sintonia com os objectivos do desenvolvimento sustentável, incluindo a adopção de indicadores de sustentabilidade que permitam monitorizar os desempenhos em prol daquele objectivo e alterar a imagem negativa do sector em termos ambientais;
- maior focalização estratégica na inovação tecnológica e organizacional e de gestão no suporte ao desempenho ambiental das empresas;
- criação de estrutura interna mais formal, a fim de dar mais visibilidade e autonomia às actividades de apoio à inovação na empresa, de forma a otimizar o esforço de investimento já praticado, através da presença em feiras e outros *fora* relevantes, incluindo os relacionamentos considerados mais decisivos para a competitividade, como é o caso dos clientes e fornecedores;

- maior colaboração estratégica com o CTIC a fim de ampliar as suas potencialidades (acesso a informação relevante) de apoio tecnológico, incluindo a participação em parceria em Projectos de I&DI .

Numa perspectiva de aumento do ciclo de vida dos produtos (no caso, aumento da eficiência das matérias-primas), seria de todo o interesse o equacionamento de uma iniciativa industrial no domínio da valorização dos resíduos da indústria de curtumes, com ou sem valorização energética, a implementar na região de Alcanena.

Quanto ao CTIC, a razão do seu envolvimento nas acções de apoio directo à inovação tecnológica se situar aquém das expectativas (quando comparado com o papel dos fornecedores de matérias auxiliares, como foi reconhecido), poderá dever-se ao seu curto tempo de existência e ao insuficiente reconhecimento ainda existente do meio empresarial, acerca das suas competências.

Considera-se neste âmbito ser de referir que os Projectos de I&D em que o CTIC já participou e com resultados interessantes, devem ser objecto de iniciativas visando a sua difusão mais generalizada pelo tecido industrial.

Para além da continuação da aposta do CTIC em actividades de I&D, ao nível do trabalho mais directo com as empresas, o mesmo parece vir a direccionar-se para as áreas da qualidade, ambiente, formação dos recursos humanos e em particular nos domínios da gestão, organização , marketing, imagem e comercialização, onde se têm evidenciado mais lacunas a nível da generalidade das empresas do sector, face à sua estrutura familiar. Constituem áreas estratégicas onde as inovações tecnológicas têm igualmente um contributo a dar para o apoio ao desenvolvimento competitivo sustentável do sector de curtumes nacional.

Por último, considera-se importante o aprofundamento do estudo relativo aos mecanismos de formação e transmissão de conhecimento tecnológico e o seu papel nos processos de inovação e difusão adoptados no sector de curtumes nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Europeia do Ambiente(1998), *O Ambiente na Europa: Segunda Avaliação*, Agência Europeia do Ambiente, Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias

Allenby, B.R. e Richards, D.j.(eds)(1994), *The Greening of Industrial Ecosystems*, National Academy of Engineering, Washington, National Academy Press

Archibugi, D. e Michie, J. (1997), *Technology, Globalisation And Economic Performance*, Cambridge University Press

Barata, J.M. (1992), *Inovação e desenvolvimento tecnológico: conceitos, modelos e medidas. Pistas para a investigação aplicada*, in Estudos de Economia, Vol. XII(2), p. 147-171.

Beije, P.(1998), *Technological Change in the Modern Economy. Basic Topics and New Developments*, Edward Elgar Publishing Limited

Bennett, M. e James, P.(eds) (1999), *Sustainable Measures. Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*, Greenleaf Publishing Limited 1999

Bennett, M. e James, P.(eds) (2000), *The Green Bottom Line. Environmental Accounting For Management. Current Practice and Future Trends*, Greenleaf Publishing Limited 2000

Behrendt, S., Jasch, C., Peneda, M.C., Weenen, H.V.(eds)(1997), *Life Cycle Design: A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises*, Springer

Boyer, R., Castells, M., Andersen, G. E., Lindley, R., Soete, L., Rodrigues, M. J.(coordenadora)(2000), *Para Uma Europa da Inovação e do Conhecimento. Emprego, Reformas Económicas e Coesão Social*, Celta Editora

Carlsson, B.(ed)(1997), *Technological Systems And Industrial Dynamics*, Boston, Kluwer Academic Publishers

Caraça, J.(1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa Editora Gradiva

CCE (1993) Comissão das Comunidades Europeias, *Em Direcção a um Desenvolvimento Sustentável - V Programa da Comunidade Europeia de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (1992-2000)*, CCE, DGXI, Luxemburgo

CCE (1999), *Comunicação da Comissão. Ambiente da Europa: Que orientações para o futuro? Avaliação Global do Programa Comunitário de Política e Acção relacionado como o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável*, COM (1999) 543 final

CCE (2001, *Proposta de Sexto Programa Ambiente 2001-2010*, (Documento de Trabalho)

CCE (1999), *Integração do Desenvolvimento Sustentável na Política Industrial da União Europeia*, (13549/1/99, ECO 396/ENV 412)

CCE (2001), *Livro Verde sobre a Política Integrada relativa aos Produtos (PIP)*, COM (2001), final

CCE (2001), *Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu. Rio, dez anos volvidos: Preparação da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em 2002*, COM (2001), 53 final

CE(1996), *Directiva 96/61/CE do Conselho, de 24 de Setembro de 1996 relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição*, J.O.L. nº 257, de 10 de Outubro de 1996

CE(1998), *Resolução do Conselho de Ministros da Comunidade Europeia sobre Competitividade Industrial e o Ambiente*

CTIC/PriceWaterhouseCoopers (2000), *Estudo para Identificação de Linhas Estratégicas de Actuação Comercial para o Sector dos Curtumes em Portugal*, Lisboa

CTIC (1993), *Levantamento dos Problemas Tecnológicos das Indústrias do Couro*, S.Pedro - Alcanena

CTIC (2001), *Projectos de ID&I - Investigação, Desenvolvimento e Inovação com Participação do CTIC*, S.Pedro, Alcanena

DeSimone Livio D., Popoff Frank, WBCSD (1997), *Eco –Efficiency. The Business Link to Sustainable Development*, MIT Press, London

DGI/ME(2000), *Actividade Industrial e Desenvolvimento Sustentável em Portugal*, Lisboa

DGI/ME(2000), *Prevenção e Controlo Integrados da Poluição. Implicações da Aplicação da Directiva 96/61/CE*, Lisboa

DGI/ME(2000), *Manual de Apoio à Implementação dos Princípios da Directiva 96/61/CE*, Lisboa

Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Soete, L.(eds)(1988), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers

Dosi, G. (1988), *Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation*, in *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI, September, p. 1120 – 1171

Dodgson, M. e Rothwell R.(1994), *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar Publishing Limited

Ecocouro(2000), *Projecto Ecocouro. Relatório. Resumo Final*, S.Pedro, Alcanena

European IPPC Bureau, (2001), *Integrated Pollution Prevention and control(IPPC) – Draft Best Available Techniques reference Document on the Tanning of Hides and Skins*, IPTS, JRC, European Commission; Sevilhe

Ferreira, António Silvino da Costa (2000), *Impacte da Inovação e do Desenvolvimento Tecnológico na Organização do Trabalho na Indústria de Curtumes*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Fussler, C. e James, P.(1996), *Driving Eco-Innovation. A breakthrough discipline for innovation and sustainability*, 1st Edition, Pitman Publishing

Fonseca, J. M.(1998), *O Paradoxo da Inovação Empresarial: A Necessidade de Certeza num Mundo Imprevisível*, 1^a Edição, Edição Metáfora

Freeman, C. et Soete L.(1997), *The Economic of Industrial Innovation*, 3rd Edition, Pinter.

Gouldson, A .e Murphy, J. (1998), *Regulatory Realities. The Implementation and Impact of Industrial Environmental Regulation*, 1st Edition, Earthscan Publications Limited

Godinho, M.M. e Caraça, J.M. (orgs) (1999), *O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal*, Celta Editora.

Gonçalves, F. e Caraça J.M.(1986), *A mutação tecnológica e o potencial inovador da indústria transformadora*, in *Análise Social*, Vol. XXII, n^o94, p. 929 - 939

Godinho, M. M.e Caraça, J.M.(1988), *Inovação tecnológica e difusão no contexto de economias de desenvolvimento intermédio*, in *Análise Social*, Vol. XXIV(103-104), p.929-969.

Grupo de Lisboa(1994), *Limites À Competição*, 2^aEdição, Publicações Europa-América

Guimarães, R.A. (1998), *Política Industrial e Tecnológica e Sistemas de Inovação*, Celta Editora.

Hillary, R. (1997), *Environmental Management Systems and Cleaner Production*, John Wiley & Sons Ltd

INETI (1990), *As Infraestruturas Tecnológicas: Elementos Essenciais do Processo de Inovação*, Estudos PEDIP

INETI (2000), *Plano Nacional de prevenção dos Resíduos Industriais (PNAPRI) - Guia Técnico – Sector dos Curtumes*, Lisboa

ISO (1996), *Norma ISO 14001. Environmental Management Systems. Specification with guidance for use*

Hemmelskamp, J., Rennings, K., Leone, F., (Eds), (2000), *Innovation-oriented Environmental Regulation. Theoretical Approaches and Empirical Analysis*, Zew Economic Studies 10, Physica-Verlag, Springer-Verlag Company, Heidelberg

Lança, I.S.(org) (2000), *A Indústria Portuguesa: Especialização Internacional e Competitividade*, Celta Editora.

Lopes, J.J.A.A. (1999), *Tratados Europeus Explicados - Roma, 1957, Maastricht, 1992; Amesterdão, 1997*, Lisboa, Vislis Editores

Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publication, London

MARN/MIE (1995), *Protocolo relativo à internalização da dimensão ambiental nos projectos de investimento sujeitos a incentivos do PEDIP II*, Lisboa

Matias, Pedro Castelão de Almeida Sousa (2000), *Dinâmicas de Inovação e Intervenção Pública. Perspectivas Para Um Papel das Infraestruturas Tecnológicas Portuguesas no*

Horizonte do 3º Quadro Comunitário de Apoio, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J.(1993), *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Tradução port. *Além Dos Limites: Da Catástrofe Total Ao Futuro Sustentável*. Lisboa, Difusão Cultural, 1993 (tradução de Ana Barradas)

MIE/LNETI (1983), Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora Portuguesa, Síntese, LNETI

MIE (1989), PEDIP: Objectivos, Estrutura e Enquadramento no Regulamento Comunitário e na Política Industrial Portuguesa, Lisboa

MIE (1994), *PEDIP II: Um Instrumento ao Serviço da Competitividade da Indústria Portuguesa*, Cadernos PEDIP

Ministério da Economia(2000), *Prioridade às Estratégias Preventivas nas Empresas. Produzir Mais Limpo, Tornar-se Eco-Eficiente*, in InfoPEDIP II, Setembro 2000, Nº17

Ministério da Indústria e Energia/GEPE – *O PEDIP II e as Infraestruturas Tecnológicas*, Setembro 1994.

ME, *Inovação na Indústria – Imperativo vital para a competitividade*, Caderno PEDIP nº3, Novembro 1995.

ME/DGI, *Infraestruturas Tecnológicas*, Novembro 1998.

Mira, Isabel Maria Batalha Calhandro Cirne(2000), *Política Científica e Tecnológica. Passado Recente e os Desafios do Futuro em Portugal*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Misra, K. B.(ed)(1996), *Clean Production. Environmental and Economic Perspectives*, Springer

Moll, S. e Gee, D.(eds) (1999), *Making sustainability accountable: Eco-efficiency, resource productivity and innovation*, Topic report N° 11/1999, European Environment Agency

Mowery, D. e Rosenberg, N. (1979), *The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies*, in *Research Policy*, 8(2), April, p. 102-153

Nelson, R. e Winter, S. (1977), *In search of useful theory of innovation*, in *Research Policy*, 6(1), January, p. 36-76

Nicolau, Maria Isabel Vieira (1999), *Estratégias Empresariais em contexto de Mudança – A Indústria de Curtumes na Transição para a Maturidade*, Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Organização e Gestão de Empresas, ISCTE, Lisboa

OECD(1987), “*National Innovation Systems: Background Report*”, DSTI/STP/TIP(97)2, OCDE, Paris

OECD(1999), *Technology And Environment: Towards Policy Integration*, DSTI/STP(99)19/Final, Paris, OECD

OECD(2000), *Sustainable Development - Horizontal Study on Sustainable Development: Technology*, SG/SD(2000)4, Paris, OECD

OECD(2000), *Manufacturing and Sustainable Development*, SG/SD(2000)3, Paris, OECD

OECD(2000), *The OECD Initiative on Sustainable Development. Progress Report To The 2000 Ministerial Council Meeting*, Paris, OECD

OECD(1999), *The Interim Report on the OECD Three-Year Project on Sustainable Development*, Paris, OECD

OCDE(1992), *Technology and the Economy – The key relationships*, Paris, OCDE

OCDE(1999), *Nature Et Importance Économique Des Systèmes Nationaux D'Innovations*, STI, Revue N°14., Paris, OCDE

OECD(2000), *21st Century Technologies.Promises and Perils of a Dynamic Future*.Tradução port., *As Tecnologias do Século XXI. Ameaças e desafios de um futuro dinâmico*.Lisboa, GEPE/ME,2000

OECD(2000), *Background Report For The Business And Industry Policy Forum On Environmental Management: Challenges For Industry*, DSTI/IND(2000)10, Paris, OECD

OCDE(1999), *Le développement durable*, in STI, Numéro spécial, Revue N°25, Paris, OCDE

OCDE(1992), *Principes Directeurs Proposés par L'OCDE Pour Le Recueil Et L'Interprétation Des Donnés Sur L'Innovation Technologique – Manuel D'Oslo*, Paris, OCDE

OECD(1997), *Diffusing Technology To Industry: Government Policies And Programmes*, OECD Working Papers, Vol.V, N°33.Paris:OECD

OECD(2000), *Science, Technology and Industry Outlook*. Paris:OECD

OECD(1997), *National Innovation Systems*, Paris, OECD

OECD(2001), *Développement Durable – Les Grandes Questions*, Paris, OECD

Oliveira, A . V.C.(1987), *Resíduos Sólidos da Indústria de Curtumes. Estimativa Quantitativa. Alternativas e Perspectivas de Valorização*, Directorio da APIC 1986/87

Oliveira, A .V. C.(1994), *Sistema de licenciamento Industrial. Um Instrumento Integrado de Promoção e Controlo da Qualidade do Ambiente*, in Revista COMPETIR- Informação Para A Indústria, Ano V, Nº1, Janeiro-Março, DGI, Lisboa

Oliveira, T.V., (2000), *A Interação das Unidades de Intermediação Científica e Tecnológica e o Sector Produtivo – Perspectivas do lado dos Utilizadores*, Dinâmia, ISCTE

Partidário, Paulo Jorge Sintra Almeida (1994), *A Inovação e o Desenvolvimento Tecnológico na Indústria Nacional de Equipamentos para Ambiente*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Pavitt, K.(1984), *Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory*, in Research Policy, 13(6), December, p. 343-373

Peneda, C e Frazão, R. (eds)(1997), *Eco-Efficiency And Factor 10. Proceedings of the Workshop/Pólo Tecnológico de Lisboa*, DGI/INETI-ITA, Novembro 1997, Ministério da Economia

Peneda C., Frazão R.(1995), *ECODESIGN no Desenvolvimento dos Produtos*, Cadernos do INETI nº1, INETI/ITA, Lisboa

Peneda C., (1996), *Produção Mais Limpa . Dos Sintomas às Causas – Um Investimento Rentável*, Cadernos do INETI nº2, INETI/ITA, Lisboa

Peneda C., Trindade P.(1997), *Produção Mais Limpa na Indústria dos Curtumes*, Cadernos do INETI nº6 , INETI/ITA, Lisboa

Porter, Michael E. e Claas van der Linde (1995), *Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship*, Journal of Economic Perspectives, Volume 9, Number 4, Fall, pp.97-118

Kemp, R. e Anthony Arundel, *Survey Indicators for Environmental Innovation*, (1998), IDEA 8, STEP Group

Kirkwood, R. C. e Longley, A. J. (eds)(1995), *Clean Technology and the Environment*, 1st Edition, Blackie Academic & Professional

Kline, S.J. e Rosenberg, N. (1986), *An overview of innovation*, in R. Landau e N. Rosenberg (eds) *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC: National Academy Press.

Real, Gabriela Barradas Tavares Crisóstomo(1999), *A Questão Ambiental Como Fonte De Vantagem Competitiva Na Estratégia Das Empresas Industriais*, Dissertação de Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial, Lisboa, ISEG, UTL

Rowledge, L. R., Barton, R. S., Brady, K. S.(1999), *Mapping the Journey. Case Studies in Strategy and Action toward Sustainable Development*, Greeleaf Publishing Limited

Romão, João Fernando Guerreiro(1994), *Determinantes Estruturais e Dimensionais da Inovação: Uma Abordagem Evolucionista*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Rosegger, G.(1986), *The Economics of Production and Innovation. An Industrial Perspective*, 2nd Edition, Pergamon Press,

Rosenberg, N. (1986), *The impact of technological innovation: a historical view*, in R. Landau e N. Rosenberg (eds) *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC: National Academy Press.

Sachs, W.(1996), *Neodesenvolvimento.Gestão Ecológica Global* in *Economia Global. Economia Local. A Controvérsia*(The case against the global economy and for a turn toward the local - Mander, J. e Goldsmith, E.).Tradução port. *Economia Global. Economia Local. A Controvérsia*. Instituto PIAGET(tradução de L.e G. Couceiro Feio)

Schumpeter, J. A .(1989), *Essay: On Entrepreneurs Innovations, Business Cycles, and the Evolution of Capitalism*.Tradução port. *Ensaio: Empresários, inovação, ciclos de negócio e evolução do capitalismo*. Oeiras, Celta Editora, 1996(tradução de Maria de Almeida Pinho)

Schmidheiny, S. e BCSD – Business Council For Sustainable Development(1992), *Changing Course. A Global Business Perspective on Development and the Environment*, The MIT Press, Massachusetts

Selada, Catarina Varela Anastácio Baptista (1997), *As Infraestruturas Tecnológicas no “Sistema De Inovação” em Portugal*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Silveira, Rogério Manuel Rosado Marques (2001), *Protecção Ambiental e Competitividade: O Papel da Inovação Tecnológica*, Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia, Lisboa, ISEG, UTL

Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria, Regulamento (CEE) Nº 1836/93 do Conselho, de 29 de Junho de 1993, J.O. L. 168/1, de 10.7.93

Symeonidis, G. (1996), *Innovation, Taille De L’Entreprise Et Structure Du Marché: Hypothèses Schumpetériennes Et Quelques Nouveaux Thèmes*, in *Revue Économique de L’OCDE*, Nº27, p 5 - 79

Smith, K.(1992),*Technological innovation indicators: experience and prospects*, in *Science and Public Policy*, 19(6), December, p.383 - 392

SPRU/US(2001), *Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy, Final Report*, University of Sussex, Falmer

Tavares, L. V.(2000), *A Engenharia e a Tecnologia ao Serviço do Desenvolvimento de Portugal: Prospectiva e Estratégia, 2000-2020*, Lisboa, Editorial Verbo

Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K.(1997), *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*, Chichester, John Wiley & Sons

UNEP/IEO – United Nations Environment Programme/Industry and Environment Office(1991), *Tanneries and the Environment – A Technical Guide to Reducing the Environmental Impact of Tannery Operations*, Technical Report Series nº4, United Nations Publication,1991

United Nations. (1998), *Sustainable Development-Success Stories*, UN-Division for Sustainable Development, New York

Verfaillie, H. A. e Bidwell R.(2000), *Measuring Eco-efficiency: a guide to reporting company performance*, WBCSD

Weaver, P., Jansen, L., Grootveld G. V., Spiegel, E. V., Vergragt, P.(2000), *Sustainable Technology Development*, Greenleaf Publishing Limited

Waters, M.(1995), *Globalization*. Tradução port. *Globalização*. Oeiras, Celta Editora, 1999 (tradução de Magnólia Costa e Ana Bela Rochal

WCED(1987), *Our Common Future*, Tradução port. *O Nosso Futuro Comum*, Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento(WCED),Lisboa, Meribérica Liber Editores Ldª (tradução de Deolinda Estudante e Rui Protássio)

Winter, G(1987), *DAS UMWELTBEWUSSTE UNTERNEHMEN*, Tradução port. *Gestão e Ambiente: modelo prático de integração empresarial*, 1ªEdição, 1992, Lisboa, Texto Editora (tradução de Maria João Fontainhas e Cláudia Peixoto)



WBCSD(1999), *Environmental Assessment: A Business Perspective*, World Business Council for Sustainable Development

WBCSD(1999), *Signal of Change. Business Progress Towards Sustainable Development*, WBCSD

WBCSD(2000), *Environmental Performance and Shareholder Value*, WBCSD

Zairi, M.(ed) (1999), *Best Practice. Process Innovation Management*, 1st Edition, Butterworth - Heinemann

Sites Internet sobre Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Melhores Técnicas Disponíveis

[http:// www.oecd.org/env](http://www.oecd.org/env)

[http:// www.unepie.org/cp/home.html](http://www.unepie.org/cp/home.html)

[http:// www.wbcSD.ch/prodoc/clean.html](http://www.wbcSD.ch/prodoc/clean.html)

[http:// www.wbcSD.ch/prodoc/eco-efficient.html](http://www.wbcSD.ch/prodoc/eco-efficient.html)

<http://eippcb.jrc.es>

<http://europa.eu.int/comm/environment/ippc>

<http://europa.eu.int/ecolabel>

ANEXOS

1. Quadro III.2. Medidas Voluntaristas do PEDIP II- Natureza Horizontal. Âmbito: Indústria Transformadora
2. Quadro III.3. Medidas Voluntaristas do PEDIP II- Natureza Sectorial Específica
3. Quadro IV.8. Legislação no Âmbito da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho
4. Quadro IV.9. Legislação no Âmbito da Protecção do Ambiente
5. Quadro IV.10. Listagem de Tecnologias e Formas de Actuação Aplicáveis na Indústria de Curtumes
6. Quadro IV.12. (a). Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção A – Modernização do Processo Produtivo
7. Quadro IV.12. (b). Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção B – Valorização dos Resíduos Sólidos
8. Quadro IV.12. (c). Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção C – Tratamento de Efluentes
9. Guião de Entrevista

Quadro III.2. Medidas Voluntaristas do PEDIP II- Natureza Horizontal. Âmbito: Indústria Transformadora Fonte: DGI/ME (2000)

Designação	Objectivos	Entidades Envolvidas/ Destinatários
Quinta Mesa Redonda sobre Produção Mais Limpa	Estimular a adesão a estratégias preventivas por parte de empresas nacionais e contribuir para a sua internacionalização e aumento de competitividade, através da disseminação dos resultados de projectos de Produção mais Limpa / Eco-eficiência e Eco-design levados a cabo em empresas portuguesas. Proporcionar troca de experiências e de informação sobre assuntos relacionados com competitividade a nível do mercado global. Estimular diálogo entre empresas e fornecedores, associações de retalhistas e de consumidores em relação à melhoria do seu desempenho ambiental e aos processos de desenvolvimento dos produtos.	DGI, INETI, Associações Industriais, Centros Tecnológicos e outras Infra-estruturas Tecnológicas, Universidades, Organizações não governamentais, Empresas Industriais
Prosset - Desenvolvimento de Mecanismos Sociais e de Gestão para o estabelecimento, implementação e manutenção de Programas de Produção Sustentável a Nível local	Estudar factores que influenciam a probabilidade de sucesso e o estabelecimento de directrizes para comunidades locais e outros agentes, para implementação e manutenção de Programas de Produção Sustentável a nível local. Estimular a indústria a progredir em direcção a programas auto-sustentáveis. Desenvolver novas metodologias para estabelecimento, implementação e manutenção de Programas de Produção Sustentável no concelho de Setúbal. Assegurar disseminação dos resultados do Projecto, através do desenvolvimento de linhas de orientação para realização de Programas de Produção Sustentável em municípios nacionais e em cidades ou regiões europeias.	DGI, INETI / ITA, Câmara Municipal de Setúbal, AERSET, Centros Tecnológicos, UNEP (United Nations Environment Programme), Empresas Industriais
Workshop sobre Eco-Eficiência e Factor 10	Divulgar e difundir os conceitos de "Eco-Eficiência" e "Factor 10" junto das empresas industriais evidenciando a sua relevância do ponto de vista económico e ecológico. Estimular a adesão a estratégias preventivas de um crescente número de empresas industriais.	DGI, INETI, WBCSD (Genebra), UNEP-IE (Paris), Instituto de Wuppertal (Alemanha), OCDE-PPCG, Comissão Europeia - DGIII, Empresas Industriais
Prevenção e Controlo Integrados da Poluição	Estudo de identificação e análise das implicações de natureza técnica, económica, social e legal, decorrentes da aplicação em Portugal da Directiva 96/61/CE (Directiva IPPC) relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição, incluindo a sua divulgação à indústria e Organismos da Administração. Elaboração de Manual de apoio à aplicação dos Princípios da Directiva IPPC e sua discussão com a indústria.	DGI, SEIA, INETI/ITA, Associações Industriais e Empresas
RAM - Sector Industrial da Região Autónoma da Madeira	Acção integrada para a correcção das disfunções ambientais do sector industrial da Região Autónoma da Madeira, envolvendo nomeadamente, o levantamento e caracterização geral do sector industrial, a elaboração de plano de intervenção, incluindo acções de informação, sensibilização e formação	DGI, ACIF/CCIM, AREAM, Empresas Industriais
Monitamb - Monitorização dos Contratos de Adaptação Ambiental	Monitorizar o processo dos Contratos de Adaptação Ambiental, através da evolução dos indicadores ambientais do conjunto dos sectores em causa, acompanhar o processo e efectuar o seu balanço, por forma a identificar os seus eventuais passos limitantes como objectivo de proceder às correções necessárias a fim de garantir a sua maior fluidez e eficácia; estabelecer base de dados representativa do desempenho ambiental dos sectores industriais, bem como de uma base de dados geo-referenciada indústria/ambiente	DGI, DCEA/UNL, DGA, INR, INAG, DRA's, DRE's, Empresas Industriais
Prevenção de Riscos na Utilização e Manuseamento de Substâncias e Preparações Perigosas	Sensibilizar os fabricantes de produtos químicos para a necessidade de integração, nas suas estratégias empresariais, acções tendo em vista uma correcta gestão de riscos; Sensibilizar as empresas utilizadoras de produtos químicos para a importância da recolha de informação sobre perigos que os mesmos apresentam e adopção de práticas de prevenção de riscos em matéria de segurança dos trabalhadores e protecção do ambiente; promover um melhor conhecimento, junto do público em geral, dos perigos inerentes à utilização e manuseamento de produtos químicos	DGI, Associações Industriais Fabricantes e/ou Utilizadoras de Produtos Químicos, Médicos do Trabalho, Consumidores (utilizadores profissionais/público em geral)
Valorização como Coagulante das Lamas resultantes das ETAR's de Anodização e Lacagem de Alumínio	Demonstrar às empresas industriais e autarquias que as lamas de anodização e lacagem de alumínio são utilizáveis, com eficiência, no tratamento de efluentes industriais e municipais como coagulante/floculante	DGI, INETI, CMLoures e Empresas Industriais

Quadro III.3. Medidas Voluntaristas do PEDIP II- Natureza Sectorial Específica

Designação	Objectivos	Entidades Envolvidas/Destinatários
EAROCHAS - Sector das Pedras Naturais	Promover a adopção dos princípios e procedimentos de eco-gestão, através, designadamente, da dinamização de uma atitude pró-activa por parte das empresas industriais, incluindo a realização de acções de sensibilização, informação e apoio, a realização de diagnósticos ambientais e a implementação de planos de adaptação, visando a prossecução dos compromissos consignados no Acordo Voluntário de Adaptação à Legislação Ambiental	IGM, ASSIMAGRA, Empresas Industriais do Sector das Pedras Naturais, CEVALOR, INET/ITA
METALAMB - Sectores Metalúrgico e Metalomecânico	Promover o acréscimo sustentado de produtividade e competitividade, face às normas e disposições legais ambientais aplicáveis e seu cumprimento, através da realização de acções de sensibilização, informação e apoio, a realização de levantamentos ambientais e a implementação de planos de adaptação, visando a prossecução dos compromissos consignados no Acordo Voluntário de Adaptação à Legislação Ambiental, preferencialmente as PME's	DGI, AIMMAP, ANEMM, CATIM, Quimitécnica, ISQ, Empresas Industriais
APICCAMB - Sector do Calçado	Promover o desenvolvimento e utilização de princípios e procedimentos de eco-gestão, de tecnologias, de processos e materiais que conduzam ao desenvolvimento sustentado da indústria, através da realização de acções de sensibilização, informação e apoio, da realização de diagnósticos e planos de adaptação ambientais, da promoção da aplicação de tecnologias, processos e materiais para os vários subsectores, visando a prossecução dos compromissos consignados no Contrato de Adaptação Ambiental, por forma a transformar o ambiente num instrumento de modernização das estruturas produtivas e reforçar a excelência e qualidade do calçado português visando o seu desenvolvimento sustentado	DGI, APICCAPS, CTC, Empresas Industriais
PROGRAMA INTERVIR - Sectores Têxtil e do Vestuário, Mobiliário de Madeira, Cortiça e Metalúrgico e Metalomecânico	Promover a integração do ambiente na cultura das empresas numa perspectiva abrangente, na qual se incluem as questões associadas à utilização racional de energia bem como a elaboração de estudos estratégicos nos sectores industriais abrangidos, tendo em vista a redução de custos por aplicação de uma política de preservação ambiental e de racionalização energética	DGI, AEP, INETI, DGE, IAPMEI, Consultores, Empresas Industriais
Estudo de Caracterização Ambiental do Sector Industrial de Reciclagem de Papel e Cartão	Promover o acréscimo sustentado da produtividade face às normas e disposições legais ambientais aplicáveis e a consequente satisfação de obrigações legais, concretizando-se na caracterização e quantificação de efluentes industriais e resíduos sólidos das fábricas de papel e cartão associadas da ANIPC - Associação Nacional dos Industriais de Papel e Cartão	DGI, ANIPC, IDIT - Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica, Empresas Industriais
Estudo relativo à Valorização dos Resíduos Industriais do Sector da Fundação	Minimização da produção de resíduos e maximização da recuperação dos mesmos, nas próprias empresas. Utilização, reciclagem, tratamento e por último a eliminação dos resíduos que não possam ser recuperados nas próprias instalações onde são gerados.	DGI, DGA, APF - Associação Portuguesa de Fundação, Empresas Industriais

Fonte: DGI/ME (2000)

Quadro IV.8 – Legislação no Âmbito da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

Âmbito	Legislação
Lei Quadro – Segurança, Higiene e Saúde (SHS) no Trabalho	Decreto-Lei nº441/91, (14/11)
Regime de Organização e Funcionamento das Actividades de SHS no Trabalho	Decreto-Lei nº 26/94,(1/02) Lei nº 7/95,(29/03)
Modelo Ficha Notificação da Modalidade dos Serviços de SHS no Trabalho	Portaria nº 1179/95,(26/09) Portaria nº 53/96,(20/02)
Locais de Trabalho	Decreto-Lei nº 347/93 (1/10) Portaria nº 987/93, (6/10)
Equipamentos de Trabalho	Decreto-Lei nº 331/93,(25/09) Decreto-Lei nº 82/99, (16/03)
Ruído	Decreto-Lei nº 72/92, (28/04) Decreto-Reg. nº 9/92, (28/04)
Equipamentos de Protecção Individual	Decreto-Lei nº 348/93,(1/10) Portaria nº 988/93,(6/10)
Sinalização de Segurança e/ou Saúde	Decreto-Lei nº 141/95, (14/06) Portaria nº 1456-A/95, (11/12)
Movimentação Manual de Cargas	Decreto-Lei nº 330/93 (25/09)
Equipamentos Dotados de Visor	Decreto-Lei nº 349/93 (1/10) Portaria nº 989/93 (6/10)

Fonte: Oliveira (1994), Adaptado

Quadro IV.9 – Legislação no Âmbito da Protecção do Ambiente

Âmbito	Legislação
Recursos Hídricos	Decreto-Lei nº 45/94, (22/02) Decreto-Lei nº 46/94, (22/02) Decreto-Lei nº 47/94, (22/02)
Avaliação de Impacte Ambiental	Decreto-Lei nº69/2000, (3/05), Dec.Rect. nº 7-D/2000,(30/06)
Emissões Gasosas	Decreto-Lei nº352/90, (9/11) Decreto-Lei nº276/99, (23/07) Portaria nº286/93, (12/03), Dec. Rect. nº 91/93, (31/05) Portaria nº 1058/94, (2/12) Despacho 79/95 (IM), (13/12)
Efluentes Líquidos	Decreto-Lei nº236/98, (1/08) Portaria nº512/92, (22/06)
Resíduos	Decreto-Lei nº239/97, (9/09) Portaria nº15/96, (23/01) Portaria nº335/97, (16/05) Portaria nº818/97, (5/09) Portaria nº961/98, (10/11) Portaria nº792/98, (22/09)
Óleos Usados	Decreto-Lei nº 88/91, (23/02) Portaria nº 240/92, (25/03) Portaria nº1028/92, (5/11) Desp.Conjunto DGE/DGA, (93.04.26)
Ruído	Decreto-Lei nº 292/2000, (14/11)

Fonte: Oliveira (1994), Adaptado

Quadro IV.10. Listagem de Tecnologias e Formas de Actuação Aplicáveis na Indústria de Curtumes

Tipologia de Tecnologia ou Actuação	Âmbito de aplicação	Emissões ou resíduos prevenidos/minimiz ados	Benefícios Expectáveis da sua adopção, face aos processos convencionais
<p>Processos alternativos à salinização para a conservação das peles:</p> <p>(1) Conservação pelo frio(arrefecimento, refrigeração, congelação)</p> <p>(2) Aditivos auxiliares de preservação(antisépticos alternativos:biocidas, sulfito/ácido acético), desde que não tóxicos</p> <p>(3) Preservação das peles por irradiação</p>	<p>Conservação das peles</p> <p>Molho</p>	Efluentes salinos e sua contribuição para a salinidade das lamas	<p>Redução da salinidade do efluente e das lamas:</p> <p>(1) e (3) : 90%</p> <p>(2): 50%</p> <p>Eventual redução do volume das águas do molho</p>
Remoção mecânica do sal antes do Molho e sua possível reutilização (após purificação) na conservação ou na piquelagem	Molho	Efluentes salinos e sua contribuição para a salinidade das lamas	Redução da salinidade do efluente e das lamas (10%) e do volume do efluente
<p>Utilização e gestão eficiente da água:</p> <p>(1) Utilização de equipamentos tipo fulão com mistura e distribuição de água eficientes</p> <p>(2) Utilização de sistemas em descontinuo para os processos de lavagem</p> <p>(3) Reutilização da água na mesma ou em outras operações, após remoção dos sólidos suspensos e reposição dos químicos</p>	<p>Molho e Encalagem</p> <p>Operações da Ribeira</p> <p>Operações da Ribeira</p>	Contaminação das lamas com agentes químicos residuais utilizados nas operações	Redução do volume dos efluentes da fase da Ribeira e dos contaminantes das lamas
<p>Encalagem com imunização do pêlo, baixo teor de sulfuretos e recuperação do pêlo:</p> <p>(1) Processo Sirolime – sistema multibanhos com controlo dos uso de sulfuretos e recuperação do pêlo</p> <p>(2) Processo Blair-Hair – Baixo teor de sulfuretos e amina auxiliar de depilação</p> <p>(3) Processo Darmstadt – uso de meios auxiliares mecânicos de descabela, baixo teor de sulfuretos e auxiliares enzimáticos</p>	Encalagem	<p>Carga orgânica nos efluentes e nas lamas</p> <p>Teor residual de sulfuretos nos efluentes</p>	<p>Redução da carga orgânica(35% CQO e CBO5, 23% Nkjel) e dos sulfuretos (56%) nas águas residuais</p> <p>Redução do volume dos sólidos, incluindo lamas de ETAR (10%)</p>
<p>Encalagem com substituição parcial de sulfuretos e recuperação do pêlo:</p> <p>(1) Uso de enzimas proteolíticas para a depilação, utilizando meios mecânicos auxiliares(se necessário)</p> <p>(2) Uso de agentes comerciais orgânicos sulfurados baseados no tioglicolato, no tioetilenoglicol ou em sais do ácido formamidinosulfínico</p> <p>(3) Uso de auxiliares enzimáticos com ou sem aminas auxiliares</p> <p>(4) Uso de polisacarídeos modificados</p>	Encalagem	<p>Carga orgânica nos efluentes e nas lamas</p> <p>Teor residual de sulfuretos nos efluentes</p>	<p>Redução da carga orgânica(25% CQO e CBO5, 26% Nkjel) e dos sulfuretos (70%) nas águas residuais</p> <p>Redução do volume dos sólidos, incluindo lamas de ETAR (14%)</p> <p>Nota: valores apresentados para o caso (2)</p>

Fonte: INETI (2000)

Quadro IV.10. Listagem de Tecnologias e Formas de Actuação Aplicáveis na Indústria de Curtumes (Continuação)

Tipologia de Tecnologia ou Actuação	Âmbito de aplicação	Emissões ou resíduos prevenidos/minimizadas	Benefícios Expectáveis da sua adopção, face aos processos convencionais
<p>Sistemas de recirculação dos licores alcalinos de sulfureto</p> <p>(1) Banhos separados de descabela e alcalinização, com recirculação destes após reposição de químicos</p> <p>(2) Filtração dos banhos da Encalagem, com recuperação do pêlo, e reutilização das águas</p> <p>(3) Ultrafiltração dos banhos esgotados da Encalagem e reciclagem do permeado para a mesma operação</p> <p>(4) Utilização dos banhos esgotados em outras operações após dessulfurização catalítica</p> <p>(5) Acidificação dos banhos esgotados e recolha do H₂S libertado em soda para posterior aplicação</p>	Encalagem	<p>Carga orgânica nos efluentes e nas lamas</p> <p>Teor residual de sulfuretos nos efluentes</p>	Redução da carga orgânica e dos sulfuretos nas águas residuais e redução do volume, carga orgânica e contaminação das lamas
Remoção do pêlo no matadouro por ténpera com água quente	Encalagem	<p>Carga orgânica nos efluentes e nas lamas</p> <p>Teor residual de sulfuretos nos efluentes</p>	Redução da carga orgânica e dos sulfuretos nas águas residuais e redução do volume, carga orgânica e contaminação das lamas
Realização da operação de descarnagem antes da encalagem	Descarnagem	Contaminação dos resíduos de descarna com sulfureto	Maior possibilidade na utilização dos resíduos de descarna
Realização da operação de serragem na pele não curtida (serragem em tripa)	Serragem	Raspa da serragem com crómio	Redução (45%) da quantidade de resíduos com crómio Possível utilização das raspa não curtidas no fabrico de gelatinas, colas, etc
<p>Desencalagem alternativa aos sais de amónio:</p> <p>(1) Desencalagem com dióxido de carbono</p> <p>(2) Desencalagem com ácidos orgânicos (lático, acético)</p> <p>(3) Desencalagem com sais de magnésio</p> <p>(4) Desencalagem com ácido clorídrico e bicarbonato de sódio</p>	Desencalagem	Contaminação dos efluentes e das lamas com azoto amoniacal	Redução da contaminação com azoto amoniacal das águas residuais e das lamas: (1) 65% (2) 75%
Desengorduramento aquoso ou enzimático, em alternativa aos solventes	Desengorduramento	Resíduos líquidos contendo solventes orgânicos	Redução (100%) dos resíduos com solventes orgânicos
Das peles antes do curtume para estimativa precisa do peso da pele	Preparação para o curtume	<p>Licores de curtimenta com crómio</p> <p>Lamas com crómio</p>	Redução na sobredosagem de reagentes (crómio) e subsequente redução do seu teor nas águas e nas lamas
<p>Processos de exaustão do crómio:</p> <p>(1) Curtume "a seco" (utilização de banhos curtos): técnicas <i>low-float</i></p> <p>(2) Controlo rigoroso da temperatura, dos tempos de basificação e de reacção, e do pH</p> <p>(3) Utilização de compostos de crómio autobasificantes</p> <p>(4) Uso de auxiliares de curtume para fixação do crómio (essencialmente di ou policarboxilatos e poliacrilatos, ou aminas, polifosfatos e silicatos)</p>	Curtimenta ao crómio	<p>Licores de curtimenta com crómio</p> <p>Lamas de crómio</p>	<p>Redução do crómio contidos nas águas residuais:</p> <p>(2) 50%</p> <p>(4) 70%</p> <p>Redução (10%) do volume das lamas e redução (65%) do seu teor em crómio</p>

Quadro IV.10. Listagem de Tecnologias e Formas de Actuação Aplicáveis na Indústria de Curtumes (Continuação)

Tipologia de Tecnologia ou Actuação	Âmbito De Aplicação	Emissões ou resíduos prevenidos/minimizados	Benefícios Expectáveis da sua adopção, face aos processos convencionais
<p>Recirculação dos banhos de curtimenta, recuperação e reciclagem do crómio:</p> <p>(1) Recirculação directa: recirculação de parte do banho esgotado após passagem por crivo, filtro ou hidrociclone, e reposição dos químicos</p> <p>(2) Recirculação para a Piquelagem: recirculação de parte dos banhos esgotados de crómio para a piquelagem, após crivagem e arrefecimento</p> <p>(3) Recuperação do sulfato de crómio: precipitação do $Cr(OH)_3$, sua redissolução em ácido e reciclagem do licor para o curtume</p>	Curtimenta ao crómio	Licores de curtimenta com crómio Lamas de crómio	<p>Redução do crómio contidos nas águas residuais: (1)+(2): 45% (3): 78%</p> <p>Redução do volume das lamas: (1)+(2): 7% (3): 12%</p> <p>Redução do teor em crómio nas lamas: (1)+(2): 65% (3): 85%</p>
<p>Utilização de agentes de curtimenta alternativos ao crómio:</p> <p>(1) Curtimenta mineral alternativa: utilização de outros agentes, como alumínio, titânio ou zircónio (<i>wet-white</i>)</p> <p>(2) Processo TAL(ICI) – utilização de substâncias curtientes alternativas como Ti, Al e Mg</p> <p>(3) Curtume com agentes taninos orgânicos alternativos como o glutaraldeído (<i>wet-white</i>)</p> <p>(4) Redução do uso do crómio por introdução de um pré-curtume de alumínio ou de glutaraldeído</p> <p>(5) Utilização de agentes de curtimenta auxiliares do crómio: minerais, orgânicos, vegetais e <i>syntans</i></p>	Curtimenta	Licores de curtimenta com crómio Lamas de crómio	<p>Redução ou eliminação do crómio contidos nas águas residuais:</p> <p>Redução do volume das lamas e do seu teor em crómio</p>
Exaustão dos agentes de tingimento e engorduramento, por utilização de polímeros anfotéricos e controlo rigoroso das condições operacionais (pH, temperatura, volume do banho)	Tingimento e Engorduramento	Contaminação das águas residuais e das lamas	Redução da quantidade de corantes e/ou gorduras nas águas residuais e nas lamas (redução de 60% do CQO)
Filtração dos banhos de tingimento e sua reciclagem parcial (50%, p.ex.) após reposição dos agentes	Tingimento	Contaminação das águas residuais e das lamas	Redução da quantidade de corantes e/ou gorduras nas águas residuais e nas lama
Fulões equipados com sistemas contínuos de filtração dos banhos	Encalagem Curtimenta Tingimento	Contaminação das águas residuais e das lamas	Redução da quantidade de matéria orgânica, pêlo, corantes e gorduras nas águas residuais e nas lama
<p>Equipamentos de pintura e de outros revestimentos com elevada eficiência:</p> <p>(1) Máquina de rolos rotativos</p> <p>(2) Sistemas de spray HVLP (<i>high-volume-low-pressure</i>)</p> <p>(3) Sistemas de filtração e reciclagem das águas nas cortinas das cabines de acabamentos</p>	Acabamentos	Contaminação das águas e das lamas com resíduos de acabamento (Incas, tintas, graxas, etc)	<p>Redução dos desperdícios de produtos de acabamento: (1) 30% (2) 10%</p> <p>Redução do seu teor nas águas e nas lamas</p>

Fonte: INETI (2000)

Quadro IV.12. (a) . Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia

Acção A – Modernização do Processo Produtivo

Acção	Natureza da Acção	Entidades Intervenientes	Objectivo da Acção	Síntese dos Resultados Obtidos
Acção A Modernização do Processo Produtivo	Acção A1 – Descarna em cabelo	-CTIC -CA	Estudo da substituição da descarna das peles na fase de tripa pela descarna em cabelo, tornando operação de encalagem mais eficiente, reduzindo o consumo de produtos químicos e originando resíduos menos contaminados(sem cal e sulfureto de sódio)	As operações de molho e caleiro mais eficientes quando se descarna a pele em cabelo; a remoção da gordura facilita a penetração dos produtos químicos e da água; redução dos produtos utilizados, da carga poluente e do consumo de energia, diminuição de custos
	Acção A2 – Processos enzimáticos	-MR -CF -CTIC -IDITE -INETI -IST	Estudo da utilização de enzimas proteolíticas e lipolíticas nas operações, tais como molho, encalagem, purga e desengorduramento	Resultados globais promissores, carecendo contudo de mais desenvolvimento
	Acção A3 – Depilação sem destruição do pêlo	-MR -CTIC -IDITE -INETI -ISEP -IST	Investigação exaustiva dos vários processos de depilação sem destruição do pêlo e avaliação da sua influência na qualidade do couro e no meio ambiente, com destaque para a redução do sulfureto de sódio, para a qualidade do pêlo obtido e para o aumento da área da pele	Os resultados obtidos permitiram concluir que é possível depilar sem destruir o pêlo, incluindo uma redução significativa na utilização de do sulfureto de sódio e outras matérias auxiliares, bem como uma redução significativa da carga poluente
Acção A Modernização do Processo Produtivo	Acção A4 – Descalagem com dióxido de carbono	-CF -CA -ISEP -CTIC	Estudo da descalagem com dióxido de carbono, a fim de avaliar a possibilidade de reduzir a carga poluente na descalagem tradicional (que utiliza sais de amónio), incluindo o estudo de parâmetros do processo(tempo) e características da pele(espessura)	Os resultados obtidos permitiram demonstrar as vantagens da descalagem com CO2, em termos económicos, menor carga poluente do efluente; contudo foram igualmente identificadas algumas desvantagens, nomeadamente, o aumento da duração do processo e a necessidade de maior volume de banhos(água) para alguns tipos de pele
	Acção A5 – Curtume com crómio	-MR -CTIC -IDITE -ISEP	Desenvolvimento de melhorias no processo de curtume com crómio, visando aumentar a rapidez do processo e com maior exaustão do banho, através da preparação prévia da pele com agentes quelantes que permitam uma maior fixação do crómio(incluindo a optimização das variáveis de processo: tempo, temperatura e pH) bem como a utilização de meio orgânico para veicular o crómio para o interior da pele, em substituição do meio aquoso tradicional	Os resultados permitiram concluir pela existência de um grande potencial para otimizar o processo de curtume tradicional com crómio, através da diminuição da quantidade de crómio oferecida, reduzindo-se igualmente o teor de crómio no efluente; quanto ao curtume em meio solvente orgânico parece uma possibilidade a ser objecto de desenvolvimentos futuros
	Acção A6 – Curtume sem crómio	-MR -CA -CTIC -IDITE -ISEP	Desenvolvimento de processos de curtume sem crómio, sendo testadas as seguintes hipóteses: curtume misto mineral/vegetal e aldeído/vegetal	Os resultados obtidos dão indicação da viabilidade do processo, o qual se encontra a ser praticado por empresa envolvida no Projecto e com bons resultados

Fonte: Relatório - Resumo Final do Projecto Ecocouro (2000)

Quadro IV.12. (a) . Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia

Acção A – Modernização do Processo Produtivo

(Continuação)

Acção	Natureza da Acção	Entidades Intervenientes	Objectivo da Acção	Síntese dos Resultados Obtidos
	Acção A7 – Recurtume ecológico	-MR -CA -CTIC -ISEP	Optimização dos processos de recurtume e tinturaria de modo a minimizar o seu impacte ambiental, considerando dois substractos: o wet-blue e o wet-white	Os resultados obtidos são encorajadores, pela potencialidade de redução do consumo de água, de energia, do tempo de operação e da carga poluente, nos processos de recurtume de peles curtidas ao crómio),
	Acção A8 – Tingimento contínuo	-MR -CTIC	Aperfeiçoamento dos sistemas de tingimento contínuo , a fim de garantir uma melhor fixação e otimizar a sequência das operações tingimento-secagem	Os resultados obtidos apontam para a sua possibilidade de aplicação com vantagens face a determinadas solicitações de produtos
	Acção A9 – Acabamento ecológico	-CA -CTIC	Avaliar a possibilidade de substituir os acabamentos que utilizam solventes orgânicos por acabamentos de base aquosa, a fim de minimizar o teor de compostos orgânicos nos efluentes gasosos	Os resultados obtidos permitiram concluir pela possibilidade de eliminar os solventes das composições de acabamento; os custos revelaram-se superiores, mas observa-se melhoria da qualidade dos acabamentos em termos de resistência
Acção A	Acção A10 – Sistema para automatização e controlo de processos	-MR -IDITE	Desenvolvimento de <i>software</i> e de sistema versátil destinado à automatização e controlo de processos	Foi desenvolvido sistema que permite o controlo automático de todo o processo de tinturaria no fulão, o qual se encontra em funcionamento na instalação de uma das empresas interveniente no Projecto
Modernização do Processo Produtivo	Acção A11 – Rótulo ecológico	-MR -CA -CF -CTIC	Pesquisa de todas as acções nacionais e internacionais que perspectivem a utilização do rótulo ecológico nos artigos de couro, com o fim de desenvolver actividades visando estar preparado para responder a essa solicitação	Os resultados obtidos em amostras das empresas de curtumes intervenientes no Projecto, permitiram demonstrar que aquelas conseguem respeitar os parâmetros definidos

Fonte: Relatório - Resumo Final do Projecto Ecocouro (2000)

Quadro IV.12. (b) . Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia
Acção B – Valorização dos Resíduos Sólidos

Acção	Natureza da Acção	Entidades Intervenientes	Objectivo da Acção	Síntese dos Resultados Obtidos
Acção B Valorização dos Resíduos Sólidos	Acção B1 – Aparas de couro em cabelo	-CA -INETI -IDITE -IST	Desenvolvimento de processo que permita valorizar este resíduo por meio de tratamento enzimático produzindo queratina, gelatina e gorduras	Dada a heterogeneidade deste resíduo e a sua biodegradabilidade, foi decidido enquadrá-lo na Acção B6
	Acção B2 – Raspa da descama em cabelo	-CA -INETI -IDITE -IST	Estudo do tratamento da raspa a quente de modo a obter gordura e ácidos gordos, comparando consumos de energia, viabilidade prática, eficiência e pureza dos produtos obtidos, incluindo análise económica	Dada a heterogeneidade deste resíduo e a sua biodegradabilidade, foi decidido avaliar o efeito do tratamento por compostagem, tendo sido efectuadas tentativas de digestão obtendo gordura mas com resultados pouco consistentes
	Acção B3 – Raspa tripa	-CA -CTIC -INETI -IDITE -IST	Estudo do tratamento com enzimas lipolíticas e proteolíticas face ao processo tradicional de cozedura, tendo em vista a obtenção de gordura, ácidos gordos livres e proteína	Os resultados obtidos foram são de forma a encorajar a produção de gordura
	Acção B4 – Pêlo recuperado	-CA -INETI -IDITE -ISEP IST	Estudo da digestão ácida, alcalina e enzimática, tendo em vista a eventual produção de concentrado de queratina	Os resultados obtidos permitiram concluir que o pêlo recuperado de pele de bovino pode ser valorizado, visando a sua utilização como agente de recurtume de peles, meio de cultura, agente de composições de acabamento de peles, etc
	Acção B5 – Retalhos tripa	-CA -INETI -IDITE -IST	Tratamento do resíduo por via química e bioquímica, visando a produção de concentrado de colagénio e avaliação das suas aplicações por comparação com a tradicional utilização para produção de colas ou farinhas para alimentação animal	Os resultados obtidos permitem concluir da existência de elevado potencial de valorização, nomeadamente como hidrolisado proteico para meio de cultura, no fabrico de ossos para cães, na produção de gelatina e na obtenção de gel cosmético
Acção B Valorização dos Resíduos Sólidos	Acção B6 – Biodegradação	-MR -CF -IDITE -ISEP	Estudo da biodegradação anaeróbia e aeróbia de cada um dos resíduos referidos nas Acções B1 a B5, e para o conjunto dos mesmos, tendo em vista avaliar da sua possibilidade de valorização energética e na produção de fertilizantes	Os resultados obtidos indicam potencial destes resíduos para a compostagem e digestão anaeróbia, contudo será conveniente dar continuidade aos trabalhos já realizados
	Acção B7 – Retalhos e raspa wet-blue	-MR -CTIC -IDITE	Estudo da digestão da raspa e retalhos wet-blue com separação do crómio e de um concentrado proteico, cuja purificação permitirá a exploração da sua utilização para vários fins, sendo o crómio obtido reciclado para o processo	Os resultados obtidos foram encorajadores, dado tratar-se de um resíduo problemático, dado o seu teor em crómio
	Acção B8 – Retalhos e raspa vegetal	-CTIC -IDITE -INETI	Tratamento dos resíduos do fabrico da sola em couro, de modo a obter materiais tipo aglomerados que poderão ser utilizados para algumas aplicações na indústria do calçado, no isolamento térmico ou como vedante	Os resultados obtidos confirmaram a possibilidade de produzir placas de aglomerado com boas propriedades de isolante térmico
	Acção B9 – Aparas de couro e pó da lixa	-MR -CTIC -ISEP	Estudo da possibilidade de produção de materiais adsorventes por carbonização e activação destes resíduos ou a sua incorporação em aglomerados de couro	Os resultados obtidos evidenciaram viabilidade técnica, sendo necessário dar continuidade aos trabalhos a fim de avaliar a viabilidade económica, as condições operatórias de forma precisa e o estudo de mercado dos produtos obtidos
	Acção B10 – Incineração e pirólise	-MR -ISEP	Avaliação da possibilidade de incineração e pirólise dos resíduos referidos nas Acções B6 a B9, em Termos de valorização energética	Os resultados obtidos permitem concluir que a incineração pode ser um processo a Ter em consideração no tratamento dos resíduos com crómio, sendo necessário continuar o estudo visando a recuperação do crómio das cinzas e utilização de novo no processo

Fonte: Relatório - Resumo Final do Projecto Ecocouro (2000)

Quadro IV.12. (c). Projecto Ecocouro – Projecto Mobilizador de Ciência e Tecnologia

Acção C – Tratamento de Efluentes

Acção	Natureza da Acção	Entidades Intervenientes	Objectivo da Acção	Síntese dos Resultados Obtidos
Acção C Tratamento de Efluentes	Acção C1 – Método de Pinch	-MR -IDITE -ISEP	Análise dos consumos de água e energia pelo método de Pinch	Os resultados obtidos concluíram que a aplicação deste método não é viável na indústria de curtumes, tendo apenas sido efectuado o levantamento do consumo de água e de energia
	Acção C2 – Reciclagem do banho de caleiro (encalagem)	-MR -CA -CTIC -IST -ISEP	Estudo da reciclagem deste banho tendo em conta os dois caos possíveis de processos com e sem recuperação de pêlo	Os resultados obtidos foram favoráveis, permitindo a economia de produtos e de água, a redução da carga poluente, encontrando-se já a ser praticado
	Acção C3 – Reciclagem do banho de curtume a crómio	-MR -CA -CTIC -IST -INETI -ISEP	Estudo da possibilidade de reciclagem do banho de curtume ao crómio, directa ou indirectamente após tratamento prévio	Os resultados obtidos foram favoráveis, permitindo a redução dos consumos de crómio e o impacte ambiental
	Acção C4 – Reciclagem do banho de curtume vegetal	-CTIC -INETI -IDITE	Estudo da possibilidade de reciclagem do banho de curtume vegetal, directa ou indirectamente após ultrafiltração através de membranas adequadas	Os resultados obtidos permitiram concluir que a ultrafiltração não parece ser a técnica mais adequada, obtendo-se melhores resultados com a técnica da osmose inversa
	Acção C5 – Tratamento do Efluente Final	-MR -CF -CTIC -IDITE -ISEP -IST	Estudo da aplicabilidade de novas tecnologias de tratamento de efluentes: tratamento electrolítico, digestão anaeróbia, remoção microbiológica de traços de metais, utilização de macrófitas para purificação da água, etc	Os resultados obtidos foram favoráveis

Fonte: Relatório - Resumo Final do Projecto Ecocouro (2000)



Tese: O Papel da Tecnologia e da Inovação no Desenvolvimento Sustentável
Estudo de Caso: O Sector Industrial de Curtumes

Guião de Entrevista

Objectivo:

A presente entrevista destina-se a recolher informação de suporte à parte prática do trabalho de dissertação de Tese de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia no ISEG.

O principal objectivo consiste em analisar na perspectiva da disciplina da “Economia da Inovação” quais as estratégias e *driving-forces* em matéria de inovação, que estão a ser adoptados por um conjunto de empresas do sector industrial de curtumes (consideradas como mais avançadas para efeitos do presente trabalho) bem como recolher os pontos de vista de Entidades e Instituições da envolvente do sector, em resposta ao desiderato do “Desenvolvimento Sustentável”.

Pretende dar-se ênfase à componente ambiental do “Desenvolvimento Sustentável”, enquanto considerada intrinsecamente associada à inovação e desenvolvimento tecnológico e organizacional.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Inovação, Economia da Inovação, Tecnologia; Infra-estruturas tecnológicas, Regulamentação ambiental e de segurança, Competitividade, Políticas públicas

Organização do Guião:

O Guião encontra-se estruturado de acordo com os seguintes quatro grupos de perguntas:

Grupo 1 - Indústria de curtumes nacional e respectiva envolvente

Objectivo:

Captar a posição da “entidade entrevistada” acerca da respectiva visão do sector e seu enquadramento no mesmo, a fim de permitir, por comparação/cruzamento com outra informação relevante existente acerca do sector de curtumes, perceber (qual o posicionamento/elementos diferenciadores das “empresas-alvo” do presente trabalho) quais as estratégias adoptadas pelas “empresas - alvo” do presente trabalho.

Grupo 2 - Relacionamentos relevantes estabelecidos no contexto do sector

Objectivo:

Atendendo à natureza “aberta” do sector de curtumes, tem-se em vista identificar os principais relacionamentos que se estabelecem no âmbito do sector, por forma a permitir perspectivar as respectivas relevâncias/incidências no processo de inovação e competitividade empresarial e retirar ilações para o futuro.

Grupo 3 – Caracterização tecnológica e de inovação e contributo das políticas públicas

Objectivo:

Neste âmbito tem-se por objectivo identificar os processos de inovação adoptados, conjugados com os agentes principais desse processo, em termos de relacionamentos e respectiva intensidade/hierarquia, incluindo o papel das políticas públicas de apoio à inovação e desenvolvimento.

Grupo 4 – Perspectivas futuras: Principais condicionantes/oportunidades - sugestões de melhoria

Objectivo:

Perspectivar a natureza e relevância das principais condicionantes/oportunidades - sugestões do processo de inovação e consequente suporte ao desenvolvimento sustentável (competitivo) do sector.

Período temporal de referência:

O período temporal a considerar corresponde aos últimos 5 anos (1995-2000).

Linhas orientadoras da condução das entrevistas:

- A entrevista inicia-se com a explicação dos objectivos da tese a fim de enquadrar a recolha de informação;
- Procurar-se-á seguir o Guião de forma tão sistemática quanto possível, tendo em consideração o perfil do “entrevistado”, a pertinência das questões e a respectiva disponibilidade.

Grupo 1 - Indústria de curtumes nacional e respectiva envolvente

Objectivo:

Captar a posição da “entidade entrevistada” acerca da respectiva visão do sector e seu enquadramento no mesmo, a fim de permitir, por comparação/cruzamento com outra informação relevante produzida acerca do sector de curtumes, perceber (qual o posicionamento/elementos diferenciadores das “empresas-alvo” do presente trabalho) quais as estratégias adoptadas pelas “empresas - alvo” do presente trabalho.

1.1 - Breve historial do sector industrial dos curtumes em Portugal, sua evolução recente (localização das empresas, razões da estabilização/declínio, papel da concorrência - União Europeia/exterior à União Europeia, etc.);

1.2 - Caracterização do tipo de empresas existentes no sector (perspectiva nacional) e na região de Alcanena em particular (dimensão, propriedade – nacional/estrangeira, tendências futuras, etc);

1.3 - Caracterização dos produtos fabricados: tipologia, qualidade, mercados-alvo :nacional/exportação;

1.4 - Principais concorrentes das empresas “portuguesas”: Quem são e onde se localizam?

1.5 – Produtividade da indústria nacional, face aos principais concorrentes: Como se pode caracterizar e suas determinantes principais? Qual a evolução – aproximação/afastamento face aos principais concorrentes e sua justificação?

Grupo 2 - Relacionamentos relevantes estabelecidos no contexto do sector

Objectivo:

Atendendo à natureza “aberta” do sector de curtumes, tem-se em vista identificar os principais relacionamentos que se estabelecem no âmbito do sector, por forma a permitir perspectivar as respectivas relevâncias/incidências no processo de inovação e competitividade empresarial e retirar ilações para o futuro.

2.1 – Considerando os protagonistas a seguir indicados, quais os considerados mais relevantes no contexto do sector e respectivos contributos e predominância dos relacionamentos (natureza e intensidade e localização dos seus agentes: sediados na mesma região; interno/externo ao país), face ao desenvolvimento sustentável(competitivo) do sector?

- Fornecedores (ex: referir em particular os fornecedores de matérias primas: peles; produtos químicos e equipamentos)
- Clientes
- Concorrentes
- Associação empresarial
- Entidades do Sistema Científico e Tecnológico:
 - Centro tecnológico (CTIC)
 - Outras infra-estruturas tecnológicas (INTs, CTTs)
 - Laboratórios públicos
 - Centros de investigação universitários
- Departamentos públicos (IAPMEI, DGI, outros-especificar)
- Empresas de consultoria

- Programas públicos
- Sector financeiro
- Outros (especificar)

2.2 – Considerando o relacionamento entre protagonistas associados ao sector em Portugal, em particular, tendo em consideração a concentração da indústria na região de Alcanena: Pode considerar-se a existência de um *Cluster* ou *Sistema local de inovação/produção*?

Grupo 3 – Caracterização tecnológica e de inovação e contributo das políticas públicas

Objectivo:

Neste âmbito tem-se por objectivo identificar o papel da tecnologia e dos processos de inovação adoptados, conjugados com os agentes principais desse processo, em termos de relacionamentos e respectiva intensidade/hierarquia, incluindo o papel das políticas públicas de apoio à inovação e desenvolvimento.

3.1 -Quais as principais inovações nos últimos 5 anos ocorridas no sector/empresa a nível de:

- Produto
- Processo
- Gestão/Organização
- Outras –especificar

e quais as suas motivações e origens (desenvolvimento interno/externo)?

Tem estrutura permanente de apoio à I&DE? Quais os recursos Humanos e Financeiros alocados?

Quais as formas usadas pela empresa(s) para proteger as inovações desenvolvidas?

3.2 - Tecnologia/conhecimentos tecnológicos: qual o seu papel na competitividade do sector? Quais as motivações determinantes da adopção pelas empresas das evoluções: exigências do mercado/clientes, exigências regulamentares(ambiente e saúde), concorrência, competitividade, outras (especificar)

3.3 - Que outros tipos de competências/conhecimentos específicos/factores de competitividade, relativamente aos a seguir indicados, são relevantes no sector de curtumes em geral e nas empresas sediadas na região de Alcanena? Identificar a sua importância relativa face à tecnologia.

- Capacidade de resposta rápida/flexível/adaptada às necessidades dos clientes
- Domínio da relação qualidade/preço (custos)
- Logística
- Marketing/Marcas/Distribuição
- Outros aspectos (especificar)

3.4 - Os conhecimentos tecnológicos/técnicos e de gestão relevantes são produzidos no interior das empresas ou são adquiridos no exterior da empresa? Qual a importância relativa das fontes internas/externas na obtenção dos conhecimentos tecnológicos/técnicos e de gestão relevantes?

3.5 - Identificar as principais fontes externas, sua importância relativa e localização(país-na região/fora, no exterior):

- Fornecedores (ex: referir em particular os fornecedores de matérias primas: peles; produtos químicos e equipamentos)
- Clientes
- Concorrentes
- Associação empresarial
- Entidades do Sistema Científico e Tecnológico:
 - Centro tecnológico (CTIC)
 - Outras infra-estruturas tecnológicas (INTs, CTTs)
 - Laboratórios públicos

- Centros de investigação universitários
- Departamentos públicos (IAPMEL, DGI, outros-especificar)
- Empresas de consultoria
- Outros (especificar)

3.6 - Identificação/caracterização das fontes internas – A empresa(s) detém:

- competências próprias de I&DE?
- competências próprias de concepção e engenharia de produto?
- competências próprias no domínio da qualidade (produtos, processos)?

3.7 -Qualificar as competências internas disponíveis na(s) empresa(s) do sector, tendo em consideração os seguintes domínios:

- Produto/serviço
- Produção/processo/organização interna
- Marketing/distribuição
- Qualidade de produtos/de processos

3.8 - Caracterizar a situação em termos da qualificação dos recursos humanos que actuam no sector aos seguintes níveis:

- Gestão
- Produção
- Qualidade/Ambiente/Segurança
- I&DE
- Interface com clientes/marketing

3.9 -Caracterizar a situação da indústria em termos de formação (intensidade da formação, local da formação, agentes da formação, necessidades neste âmbito)

3.10 - As competências (tecnológicas/gestão, outras) das empresas têm vindo a melhorar significativamente (últimos 5 anos – 1995/2000)

Se sim: Quais os factores determinantes dessa mudança?

Se não: Quais as razões para a manutenção da situação?

3.11 - Qual a apreciação do contributo das políticas públicas em termos de apoio ao desenvolvimento de competências(inovação/tecnologia/técnicas, gestão, qualidade, ambiente, segurança, outras) e das qualificações nas empresas do sector nos últimos anos(1995-2000)?

Na perspectiva do desenvolvimento competitivo e sustentável do sector, qual a apreciação em termos do contributo das Políticas Públicas nos seguintes domínios:

- Regulamentadoras. Ex. Ambiente, Segurança
- Apoio ao Investimento, à Internacionalização
- I&DE e à inovação

- Outras (especificar)

3.12 - Qual a apreciação do contributo das infra-estruturas tecnológicas do SC&T e de formação em termos de apoio ao desenvolvimento de competências (inovação/tecnologia, gestão, qualidade, ambiente, segurança, outras) e das qualificações nas empresas do sector nos últimos anos (1995-2000)?

Grupo 4 – Perspectivas futuras: Principais condicionantes/oportunidades - sugestões de melhoria

Objectivo:

Perspectivar a natureza e relevância das principais condicionantes/oportunidades - sugestões do processo de inovação e consequente suporte ao desenvolvimento sustentável (competitivo) do sector.

4.1 - Qual a tendência esperada em termos de desenvolvimento competitivo das empresas do sector nos próximos anos? Qual o posicionamento do sector (convergência/afastamento) face aos concorrentes mais competitivos e suas razões ?

4.2 - Que factores mais poderão contribuir para a mudança/alteração na estrutura/organização/dimensão do sector de curtumes em Portugal nos próximos anos (ameaças/principais oportunidades, deslocalização do sector, mudança tecnológica acelerada, globalização da economia, restrições ambientais, acesso a matérias – primas, outros factores)?

4.3 - Como poderão os contributos das políticas públicas (incentivos, reguladoras, C&T e de formação, ser optimizados/ampliados? Quais as expectativas para o futuro quanto ao papel do CTIC?

4.4 – Existe coordenação estratégica entre os sectores : Curtumes e Calçado, aos níveis Associativo (APIC e APICCAPS) e de infra-estruturas tecnológicas (CTIC e CTC)?

4.5 - Que expectativas existem para o futuro relativamente à evolução dos relacionamentos identificados como relevantes? Em particular:

- A montante do sector (fornecedores de *inputs*)
- A jusante (clientes, concorrência)
- Nos agentes da envolvente (ex.: CTIC, etc)

4.6 - Como direccionar “mais/melhor a “inovação” e a “mudança tecnológica” por forma a “acelerar/ampliar” o seu contributo para o Desenvolvimento Sustentável?

Anexo

Apoio ao Guião da Entrevista

Fontes do conhecimento tecnológico:

- Experiência (*learning-by-doing*; *-by-using*; *by-trial-and-error*)
- *Learning-by-interacting* (com fornecedores de equipamentos ou de matérias primas e com clientes, através de acordos de subcontratação, etc)
- *Learning-by-observing* (tem implícito uma *search-function*, isto é, uma observação sistemática do que se passa no ambiente, nomeadamente na concorrência mais directa)
- *Learning-by-hiring* (a mobilidade de técnicos no mercado de trabalho e a contratação de pessoal proveniente de outras empresas constitui também uma fonte de aprendizagem)
- Contacto com laboratórios de I&D, com Centros Tecnológicos e outras infra-estruturas de suporte
- Formação contínua
- Sinergias inter-funcionais e inter-departamentais no interior das empresas

Taxonomias da Inovação:

- Segundo J. Schumpeter:

- Novos produtos
- Novos processos
- Novas formas organizacionais
- Novos mercados
- Novos materiais/inputs/m.p.

- Segundo C.Freeman:

- Inovação incremental
- Inovação radical
- Mudança de sistema tecnológico
- Mudança de paradigma tecno-económico

Fontes de inovação:

- Internas à empresa:
 - Actividades de investigação e desenvolvimento experimental
 - Actividades de engenharia de produto e de processo
 - Propostas dos colaboradores da empresa
- Externas à empresa:
 - Aquisição de tecnologia/Transferência de tecnologia
 - Aquisição de matérias primas
 - Aquisição de *inputs* intermédios
 - Aquisição de equipamento
 - Recrutamento de pessoal especializado
 - Formação de pessoal
 - Requisitos dos clientes
 - Colaboração com fornecedores
 - Colaboração com outras empresas(*Joint-ventures*)

- Participação em feiras industriais
- Laboratórios de I&D do Estado, Centros Tecnológicos, Universidades, Outros
- Empresas de consultoria
- Análise e observação da concorrência
- Literatura técnica e económica especializada

Objectivos da Inovação (não exaustivo):

- Utilizar nova matéria-prima
- Reduzir impactes ambientais
- Reduzir consumos de energia
- Reduzir consumos de materiais
- Diversificar a produção para satisfazer mercado particular
- Obter aumentos de produtividade

Barreiras à Inovação (não exaustivo):

- Carência de pessoal qualificado
- Carência de conhecimento técnico no interior da empresa
- Falta de adaptação do pessoal à inovação
- Resistência à mudança
- Falta de informação sobre oportunidades tecnológicas
- Fraco empenho da gestão
- Legislação Ambiental restritiva
- Falta de incentivos à inovação
- Falta de laços com a Comunidade Tecnológica/Técnica e Científica
- Acesso a financiamentos