

**Amílcar José São Miguel de Oliveira**

**ECO-EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE  
LACTICÍNIOS DA ILHA DE SÃO MIGUEL**



**Universidade dos Açores**

**Departamento de Biologia**

**2008**

**Amílcar José São Miguel de Oliveira**

# **ECO-EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS DA ILHA DE SÃO MIGUEL**

**(Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em  
Ambiente, Saúde e Segurança)**

**Orientadores**

**Professor Doutor José Virgílio Cruz**

**Professora Doutora Regina Cunha**



**Universidade dos Açores**

**Departamento de Biologia**

**2008**

**AGRADECIMENTOS:**

À minha família pelas horas que me dispensou para a frequência do Mestrado e para a elaboração deste trabalho. Um agradecimento especial à Isabel, minha mulher, pelo apoio e colaboração.

Aos meus orientadores Professor Doutor José Virgílio Cruz e Professora Doutora Regina Cunha pelo apoio ao projecto, pelo incentivo e pelos ensinamentos que me proporcionaram.

Às fábricas participantes, designadamente aos pontos de contacto designados, pela disponibilidade, seriedade e simpatia com que responderam às mais diversas solicitações que lhes fui colocando.

Aos alunos da 2ª edição do Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança, especialmente os que com maior frequência trabalharam comigo, pelo incentivo que me deram e pela amizade que me dispensaram e dispensam.

**ÍNDICE**

	<b>PÁG.</b>
AGRADECIMENTOS	I
ÍNDICE	II
INDÍCE DE TABELAS	V
INDÍCE DE FIGURAS	VI
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS	VII
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
ÍNDICE	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. GERAL	1
1.1.1. Enquadramento e objectivos	1
1.1.2. Organização	2
1.1.3. Metodologia	3
1.2. O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	3
1.3. A NECESSIDADE DE CONTABILIZAR OS CUSTOS AMBIENTAIS	6
1.4. PERSPECTIVA AMBIENTAL E DE DESENVOLVIMENTO DOS AÇORES	9
1.4.1. Emissão de gases com Efeito de Estufa (GEE)	9
1.4.2. Qualidade do ar	10
1.4.3. Usos do solo	11
1.4.4. Intensidade da exploração de água	11
1.4.5. Qualidade da água	12
1.4.6. Produção de resíduos industriais	13
1.4.7. PIB <i>per capita</i>	13
1.4.8. Intensidade turística	14
1.4.9. Produção e consumo de energia eléctrica	14
1.4.10. Águas residuais	15
1.4.11. Indicadores de desenvolvimento social	16
2. ECO-EFICIÊNCIA	17
2.1. ECO-EFICIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	17
2.2. CONCEITOS DA ECO-EFICIÊNCIA	21
2.2.1. Factor 4	22
2.2.2. Factor 10	22
2.2.3. Produtividade dos recursos/eco-intensidade	24
2.3. FERRAMENTAS PARA A ECO-EFICIÊNCIA	24
2.3.1. Pegada Ecológica	25

2.3.2.	Produção mais limpa- Prevenção da Poluição	26
2.3.3.	Eco-design	27
2.3.4.	Desmaterialização	29
2.3.5.	Sistemas de Gestão Ambiental (SGA)	29
2.3.6.	Auditorias ambientais, de eco-eficiência e energéticas	31
2.3.7.	Ecologia industrial	31
2.3.8.	Contabilidade ambiental	33
2.3.9.	Avaliação e comunicação da sustentabilidade	35
2.3.10.	Avaliação do ciclo de vida	37
2.3.11.	Eficiência energética	40
2.3.12.	Os 4 R's	40
2.3.13.	Aquisições sustentáveis	41
3.	AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA E DA SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS	43
3.1.	A IMPORTÂNCIA DE VALIAR E COMUNICAR A ECO-EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE	43
3.2.	RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE	46
4.	INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA PARA A INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS	50
4.1.	INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA	50
4.2.	METODOLOGIA PARA A ESCOLHA DE INDICADORES	50
4.3.	LISTA DOS INDICADORES SELECIONADOS E SUA EXPLICAÇÃO	51
4.4.	INDICADORES NO SECTOR DE LACTICÍNIOS: PERSPECTIVA GLOBAL	52
4.5.	MELHORES PRÁTICAS	54
5.	O SECTOR DE LACTICÍNIOS NOS AÇORES	56
5.1	CARACTERIZAÇÃO	56
5.1.1	Produtos, volumes de produção e facturação	56
5.1.2	Recursos utilizados e impactes a montante da indústria	57
5.1.3	Impactes mais significativos da indústria de lacticínios	59
5.2	PROCESSOS DE PRODUÇÃO	62
6	APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL Á INDÚSTRIA DE SÃO MIGUEL	64
6.1	METODOLOGIA	64
6.1.1	Recolha e uniformização de dados	64
6.1.2	Cálculo e ponderação dos indicadores para adaptar às quantidades de cada produto em cada fábrica	66
6.1.3	Avaliação da eco-eficiência	67
6.2	ANÁLISE	69
6.2.1	Limitações da análise	69
6.2.2	Resultados obtidos	70

6.2.2.1	Entradas nas fábricas	70
6.2.2.2	Saídas das fábricas	72
6.3.	DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES	73
6.3.1.	Indicadores relativos à energia	73
6.3.1.1	Comparação com os indicadores de referência	75
6.3.2.	Indicadores relativos à água	76
6.3.2.1	Comparação com os indicadores de referência	76
6.3.3.	Indicadores relativos às matérias-primas	77
6.3.4.	Indicadores relativos aos materiais de embalagem	78
6.3.5.	Indicadores relativos às águas residuais	79
6.3.5.1	Comparação com os indicadores de referência	80
6.3.6.	Indicadores relativos às emissões gasosas	82
6.3.7.	Indicadores relativos aos resíduos	83
6.3.8.	Indicadores relativos aos custos ambientais	84
6.4.	RESULTADOS DA AUDITORIA	85
6.5.	PERFIL DA ECO-EFICIÊNCIA	86
7.	CONCLUSÕES	87
	BIBLIOGRAFIA	91

## **ANEXOS**

Anexo 1	AUDITORIA DE ECO-EFICIÊNCIA
Anexo 2	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DO GRI
Anexo 3	CONJUNTO DE INDICADORES DE BASE PARA A AVALIAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA DA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS
Anexo 4	MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (RESUMO)
Anexo 5	PROCESSOS DE PRODUÇÃO
Anexo 6	INDICADORES SELECIONADOS E SUA PONDERAÇÃO
Anexo 7	QUESTIONÁRIO À INDÚSTRIA
Anexo 8	QUESTIONÁRIO ÀS INDÚSTRIAS NÃO PARTICIPANTES
Anexo 9	TABELAS DE CONVERSÃO DE UNIDADES
Anexo 10	FOLHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA

**ÍNDICE DE TABELAS**

	<b>PÁGINA</b>	
Tabela 1	Requisitos da IFC para apoios ao investimento	21
Tabela 2	Trabalhos sobre ACV na área dos lacticínios	39
Tabela 3	Conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade	48
Tabela 4	Indicadores de eco-eficiência de referência para a indústria de lacticínios	53
Tabela 5	Indústrias de lacticínios dos Açores	56
Tabela 6	Produtos lácteos produzidos nos Açores	57
Tabela 7	Síntese dos impactes da agro-pecuária	58
Tabela 8	Impactes estimados da indústria de lacticínios dos Açores	61
Tabela 9	Comparação entre alguns indicadores de eco-eficiência e a importância económica da indústria	62
Tabela 10	Unidades de leite equivalente	65
Tabela 11	Indicadores ponderados da fábrica A	67
Tabela 12	Indicadores ponderados da fábrica B	67
Tabela 13	Entradas nas fábricas	71
Tabela 14	Saídas das fábricas	72
Tabela 15	Indicadores relativos à energia	74
Tabela 16	Consumo de energia por leite processado	75
Tabela 17	Consumo de energia por produto final	75
Tabela 18	Indicadores relativos à água	76
Tabela 19	Consumo de água por leite processado	77
Tabela 20	Consumo de água por produto final	77
Tabela 21	Indicadores relativos às matérias-primas	78
Tabela 22	Indicadores relativos ao material de embalagem	79
Tabela 23	Indicadores relativos às águas residuais	80
Tabela 24	Águas residuais produzidas por leite processado	80
Tabela 25	Parâmetros analíticos dos efluentes industriais da fábrica B	81
Tabela 26	Parâmetros analíticos das águas residuais tratadas da fábrica B	81
Tabela 27	Indicadores relativos às emissões gasosas	82
Tabela 28	Emissões de GEE	83
Tabela 29	Indicadores relativos aos resíduos	84
Tabela 30	Indicadores relativos aos custos ambientais	84
Tabela 31	Quadro-resumo da eco-eficiência das instalações estudadas	87

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>PÁGINA</b>
Fig. 1 Opinião dos gestores sobre a problemática do aquecimento global	5
Fig. 2 Média dos valores de alguns poluentes do ar (Estação do Faial-2007)	10
Fig. 3 Taxa de variação anual média, 2000-2004, do PIB por regiões	13
Fig. 4 Estrutura da produção de electricidade nos Açores em 2007	15
Fig. 5 Empresa sustentável	18
Fig. 6 Roda estratégica para o projecto de ciclo de vida	28
Fig. 7 Parques eco-industriais	32
Fig. 8 Indicadores de desempenho operacionais-Indústrias (EMAS)	37
Fig. 9 Modelo de indicadores de sustentabilidade da OCDE	45
Fig. 10 Evolução de alguns aspectos da sustentabilidade nas empresas portuguesas	47
Fig. 11 Entradas e saídas nos processos de produção de lacticínios	63
Fig. 12 Composição percentual da produção da fábrica A	66
Fig. 13 Composição percentual da produção da fábrica B	67
Fig. 14 Conversão de unidades de energia	74

**LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS**

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ANIL	Associação Nacional dos Industriais de Lacticínios
ALR	Assembleia Legislativa Regional dos Açores
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
BAT	Best Available Technique
BCSD	Business Council on Sustainable Development
CAE	Classificação das Actividades Económicas
CBO	Carência Bioquímica de Oxigénio
CE	Comissão Europeia
COM	Comunicação (da CE)
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CQO	Carência Química de Oxigénio
DGA	Direcção-Geral do Ambiente
DGE UM	Departamento de Gestão e Economia da Universidade da Madeira
DL	Decreto-Lei
DRCIE	Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia
DROTRH	Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos
EDP	Electricidade de Portugal
EEA	European Environment Agency
EMAS	Environmental Management Auditing Scheme
ESB UC	Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
FAO	Food and Agriculture Organization

GEE	Gases com Efeito de Estufa
GRI	Global Reporting Initiative
IFC	International Finance Corporation
IISD	International Institute for Sustainable Development
INE	Instituto Nacional de Estatística
INETI	Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial
ISAR	Initiative for Social Action Renewal
ISO	International Standardization Organization
LER	Lista Europeia de Resíduos
MAOTDR	Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
MARPOL	Convenção para a Prevenção da Poluição por Navios
MIPS	Material Input Per Service Unit
MP	Matéria-prima
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PE	Parlamento Europeu
PEAASAR II	Plano Estratégico de Abastecimento de Água, Saneamento e Águas Residuais- 2007–2013
PEGRA	Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos dos Açores
PER	Pressão-Estado-Resposta
PIB	Produto Interno Bruto
PSRAA	Perspectivas de Sustentabilidade da Região Autónoma dos Açores
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIDS	Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

SRAM	Secretaria Regional do Ambiente e do Mar
SREA	Serviço Regional de Estatística dos Açores
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNEP	United Nations Environment Program
UP	Unidade de Produção
US-PCSD	United States Presidential Council for Sustainable Development
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VLE	Valores Limite de Emissão
WBCSD	World Business Council on Sustainable Development

## RESUMO

A eco-eficiência é, talvez, a melhor ferramenta para qualquer organização responder aos desafios do desenvolvimento sustentável e às ameaças da crise ambiental que se vive e que tem tendência a agravar-se.

Avaliar e controlar os indicadores de desempenho de uma organização nem sempre é tarefa fácil. Os elementos de comparação disponíveis estão muito dispersos, é necessário avaliar a sua aplicabilidade e é necessário dispor de recursos para fazer as análises necessárias.

A indústria de lacticínios dos Açores constitui-se como um sector considerado da maior relevância para a economia regional dos Açores. Descobrir e fornecer pistas sobre a eco-eficiência e sustentabilidade deste sector, constituem as principais preocupações deste trabalho, virado para a realidade prática das instalações fabris que aderiram ao estudo.

Foi recolhida informação que permitisse estabelecer um padrão para comparação, primeiro de todo o sector nos Açores e depois daquelas instalações em particular.

Avaliados os dados recolhidos junto das empresas e efectuada a comparação com as referências, apresentam-se conclusões sobre o estado dos indicadores de desempenho de eco-eficiência de duas instalações industriais, confirmando-se que a indústria de lacticínios é um sector grande consumidor de água e energia e que apresenta alguns problemas em termos de poluição (águas residuais e emissões gasosas).

## **ABSTRACT**

The eco-efficiency is probably the best tool available to any organization, in order to cope with sustainable development challenge and with the threats of the climate crisis which we live on, and which tends to grow.

Evaluate and control de performance indicators of an organization is not a simple task most of the times. Comparison data available is dispersed trough imense bibliography, it is necessary to evaluate their aplicability and mobilize the material and human resources to conduct the necessary studies.

The dairy industry in the Azores is a major economic sector in the Region. Find out and provide clues on the eco-efficiency and sustainability of this sector are the main objectives of the present document, wich is intended to be helpful to industries that colaborated with the study.

This document gathers the information considered sufficient to establish a set of standard indicators to compare to, first the whole dairy industry sector of the Azores, and then the gacilities studied.

Comparing the data gathered in the industry with those standards, it was possible to confirm that dairy industry is a great consumer of water and energy and tends to have some problems in the pollution side (waste water an gas emissions).

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. GERAL**

#### **1.1.1. Enquadramento e objectivos**

O trabalho que agora se apresenta, surge no âmbito do Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança (2ª edição), organizado pelo Departamento de Biologia da Universidade dos Açores, cuja parte lectiva decorreu no ano lectivo de 2006/2007.

Tem dois objectivos fundamentais: o primeiro, como sugere o título, trata-se de tentar determinar em que ponto se encontram as empresas de lacticínios de São Miguel, no que toca à eco-eficiência, e o segundo, tentar demonstrar a necessidade de todas as organizações adoptarem, na sua gestão, os conceitos de desenvolvimento sustentável, única solução, na nossa perspectiva, para os graves problemas ambientais que surgirão, seguramente, num futuro próximo.

Lamentavelmente, das quatro empresas seleccionadas para colaborarem neste trabalho (as quatro maiores da Ilha de São Miguel), apenas duas delas acederam. Coincidência ou não, estas duas empresas pertencem a multinacionais. Daí se considerar que a representatividade das conclusões a que se chega, considerando o universo empresarial regional, não está assegurada pois, é convicção geral, que estas empresas denotam muito mais preocupações, nestas matérias, que as congéneres regionais.

Este trabalho não procurou detectar não-conformidades com legislação ou outros normativos existentes, nem deficiências nos seus processos ou na sua organização.

Procurou-se simplesmente efectuar um levantamento, o mais exaustivo possível, dos indicadores de eco-eficiência internacionalmente disponíveis para o sector dos lacticínios e das boas práticas e melhores técnicas disponíveis em algumas áreas, comparando os resultados das empresas em São Miguel com

esses dados, fornecendo-lhes assim, algumas pistas sobre questões a melhorar no sentido de as tornar mais eficientes.

### **1.1.2. Organização**

O trabalho está organizado em 7 capítulos, numa sequência que pretende partir dos grandes desafios do desenvolvimento sustentável, indo até à eco-eficiência real das empresas.

O 1º capítulo aborda o enquadramento e objectivos do estudo, tece algumas considerações sobre o desenvolvimento sustentável e procura caracterizar, de forma sintética, as perspectivas ambientais e de sustentabilidade dos Açores.

No capítulo 2, debruçamo-nos sobre a eco-eficiência, apresentando os seus conceitos base e as respectivas origens, e algumas das ferramentas para a alcançar.

Os capítulos 3 e 4 focam a importância de as organizações avaliarem e comunicarem a sua sustentabilidade (desenvolvimento económico, social e protecção do ambiente) e as formas existentes para o fazerem.

O capítulo 5 procura caracterizar o sector dos lacticínios, abordando muito ligeiramente a produção leiteira e passando depois para a indústria, primeiro em termos globais e depois debruçando-se sobre os Açores em particular.

O 6º capítulo contém a análise feita sobre os dados recolhidos, a determinação dos indicadores de eco-eficiência das indústrias e a discussão sobre esses resultados.

Finalmente, no capítulo 7, apresentam-se as conclusões e recomendações a que foi possível chegar.

### **1.1.3. Metodologia**

Em termos metodológicos, o trabalho desenvolveu-se em 6 fases:

1. Revisão da bibliografia;
2. Preparação do conjunto de indicadores-base, elaboração de um questionário e preparação de uma lista de verificação para a auditoria de eo-eficiência;
3. Distribuição do questionário e recolha dos dados;
4. Condução da auditoria;
5. Realização dos cálculos: e
6. Elaboração do relatório.

## **1.2. O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

“Estamos a pedir emprestado capital ambiental às gerações futuras, sem tencionar nem poder pagar-lhes”.

Esta frase, retirada do “Relatório Brundtland” que deu origem ao livro, “O nosso futuro comum”, produzido pela Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento em 1987, que deveria fazer parte de todas as correntes de pensamento político, social, económico, moral e ético continua, passados 21 anos, a ser ignorada por muitos; cidadãos, empresas e, mais grave ainda, governos.

O progresso económico e a riqueza das nações continuam a ser medidos em termos de Produto Interno Bruto (PIB) e o bem-estar das pessoas em PIB *per capita* e indicadores de consumo o que do ponto de vista da sustentabilidade não é representativo.

As políticas económicas visam o crescimento contínuo da produtividade do trabalho e do volume de produção, objectivos estes que, sem qualquer sombra de dúvida, têm vindo a ser atingidos, designadamente, em grandes áreas do

globo como a Índia e a China, onde o desenvolvimento, segundo estes critérios, tem sido brutal.

Muitos dos factores que constituem indicadores de real bem-estar ou riqueza, em países industrializados, não melhoraram ou até pioraram desde a década de 70 do século 20 (*Factor 10 Club*, 1994).

Voltando ao documento "O nosso futuro comum" pode ler-se a determinada altura: "A percepção das necessidades é determinada social e culturalmente; e o desenvolvimento sustentável exige pois a promoção de valores que encorajem o consumo dentro do que é possível ecologicamente e do que é razoável ser para todos uma aspiração."

Ou seja, o desenvolvimento sustentável deve satisfazer as necessidades, mas é preciso que essas necessidades sejam razoáveis, coisa que, no mundo desenvolvido é absolutamente ignorado, uma vez que as empresas, na ânsia do lucro e do crescimento, procuram não só satisfazer as necessidades e expectativas reais e legítimas dos consumidores, mas vão também criando continuamente novas "necessidades", a que os consumidores, de um modo geral, vão aderindo.

Hoje em dia, agir em concordância com os conceitos, teorias e práticas de sustentabilidade, deveria ser tão natural como respirar ou, pelo menos, como fazer a contabilidade do deve e haver em euros ou dólares e apresentar os resultados em termos de crescimento, lucro ou prejuízo. Provavelmente, até deveria ser a base de uma ideologia que tentasse transformar o mundo para que se conseguisse devolver ao planeta alguma saúde.

Contudo, parece que a única linguagem que grande parte dos responsáveis por empresas, estados ou organizações internacionais entende, é a da contabilidade tradicional. As concepções e metodologias daqueles que são especializados em custos -os economistas- são, de muitas formas, anti-ecológicas de forma fundamentalista (Dahlberg, 1974). E, embora esta ideia já tenha uns anos, veja-se a sua actualidade, com a "ameaça" dos países

européus de esquecerem os objectivos e os protocolos ambientais que subscreveram, como o de Quioto, por causa da crise financeira que está a assolar o mundo, o que motivou um apelo pungente do Secretário-Geral das Nações Unidas, para que a Europa “não deixe de cumprir o seu ambicioso plano sobre a energia e o clima”.

Ao nível das empresas, veja-se como alguns gestores responderam à pergunta: “Concorda ou discorda das seguintes afirmações” feita num estudo da Pricewaterhouse Coopers em 2008 sobre a problemática do aquecimento global (Figura 1):

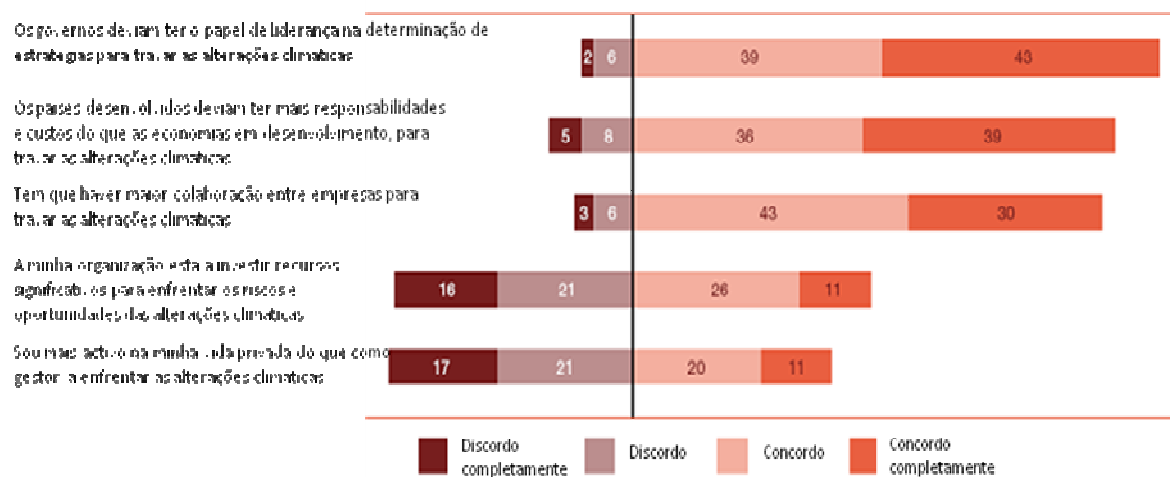


Figura 1: Opinião dos gestores sobre a problemática do aquecimento global. (Adaptado de: Pricewaterhouse Coopers- 11th Annual Global CEO Survey, 2008)

Como se pode ver pela análise da figura, a grande maioria dos empresários entende que as questões ambientais, no caso concreto as alterações climáticas, devem ser principalmente preocupação dos governos e a respectiva resolução, liderada também por estes. Curiosa é também a resposta sobre a forma como as suas empresas estão a enfrentar os desafios e ameaças do aquecimento global.

No entanto, após a publicação dos livros “O nosso futuro comum” (1987) e “Changing Course” (1992), muitas organizações e investigadores, decidiram enfrentar o desafio de caminhar no sentido do desenvolvimento sustentável

que, no caso da indústria representa, entre outros factores fora do âmbito deste trabalho, “produzir mais com menos”. Ou seja, que sejam eco-eficientes.

### **1.3. A NECESSIDADE DE CONTABILIZAR OS CUSTOS AMBIENTAIS**

Um dos desafios lançados à indústria no Relatório Brundtland (1987) era o de reduzir a poluição, facto que tem vindo a ser relativamente conseguido nos países industrializados, graças ao desenvolvimento de tecnologias bem com a imposição de normativos mais exigentes com cobertura legal. Mas, por outro lado, o rápido desenvolvimento de novos produtos químicos, muitos deles altamente tóxicos, ou cuja segurança ambiental é mal definida, vem aumentando o risco que algumas indústrias representam, contrariando assim o objectivo do desenvolvimento sustentável no que se refere à preservação do meio ambiente.

Os efeitos das indústrias sobre o meio ambiente são, muitas vezes, pouco tidos em conta, facto que decorre, entre outros, de as empresas não quererem gastar dinheiro com a aplicação de tecnologias mais limpas, da ignorância pura e simples sobre os efeitos que a organização tem sobre o ambiente, da dificuldade em contabilizar os custos/benefícios de uma acção ambientalmente correcta ou da incapacidade de alguns governos em fazer cumprir a legislação.

Uma das acções que tem que ser feita é forçar as organizações a internalizar todos os custos ambientais, única forma de, no balanço final, a componente preservação do ambiente sobressair com a importância que lhe é devida.

Vejamos o caso da água, citando o relatório “Economia da Água do Plano Nacional da Água” divulgado pelo Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, em 2004 (Instituto da Água, 2004):

- No abastecimento urbano, as receitas cobrem 80% dos custos;
- Na drenagem e tratamento de águas residuais, também da rede urbana, cobrem apenas 20%;
- Nos abastecimentos de regadios colectivos, 10%;

- Na produção de energia, a utilização da água não tem custos;
- Pela utilização de água bruta ou do domínio hídrico, não existe taxa aplicável;
- Na maior parte dos sectores de actividade, não há taxas pela utilização de água do domínio público, para além do que possa ser pago no processo de licenciamento.

Ou seja, uma indústria que utiliza água, por exemplo de furos próprios, utiliza um bem comum, sem custos (para além da extracção e tratamento). Uma fábrica que use água canalizada, está a receber "o apoio" dos contribuintes, em 70 ou 80%.

Estes custos, tanto da água, como da energia eléctrica, estão bastante subvalorizados em relação aos custos que a sua produção e distribuição acarreta e ao valor que estes factores têm para as empresas. Daí, provavelmente, vemos tanto desperdício.

O PEAASAR II- Plano Estratégico de Abastecimento de Água, Saneamento e Águas Residuais- 2007–2013, de 2007, define, entre outros, os seguintes objectivos operacionais.

No contexto da **sustentabilidade do sector:**

- Garantir a recuperação integral dos custos incorridos dos serviços;
- Optimizar a gestão operacional e eliminar custos de ineficiência;
- Contribuir para a dinamização do tecido empresarial privado nacional e regional.

No contexto da **protecção dos valores ambientais:**

- Cumprir os objectivos decorrentes do normativo nacional e comunitário;
- Garantir uma abordagem integrada na prevenção e controlo da poluição provocada pela actividade humana e pelos sectores produtivos;
- Aumentar a produtividade e a competitividade do sector através de soluções que promovam a eco-eficiência.

Continuamos portanto, no campo da definição de estratégias, planos e outros documentos, de grande qualidade diga-se, mas de aplicação difícil. Em qualquer caso a recente publicação do Regime Económico e Financeiro para a Água, ao introduzir a Taxa de Recursos Hídricos, entre outras novidades, irá transformar profundamente este sector.

“Nas diversas componentes que a integram, a taxa de recursos hídricos assenta num princípio de equivalência, nessa ideia fundamental de que o utilizador dos recursos hídricos deve contribuir na medida do custo que imputa à comunidade ou na medida do benefício que a comunidade lhe proporciona, uma concretização da igualdade tributária que as ciências do ambiente traduzem geralmente pelas noções do utilizador-pagador e do poluidor-pagador.” (MAOTDR, 2008).

O mesmo se passa em termos de poluição.

O custo da poluição mede-se de três maneiras que se adicionam (Odum, 1997):

1. A perda de recursos através de uma exploração esbanjadora desnecessária;
2. O custo da redução e do controlo da poluição;
3. O custo na saúde humana.

Como será evidente para muitos gestores, o único factor que conta, é o segundo. Reduzir a poluição é muito caro e as restantes questões “não são problemas da empresa”.

É, portanto, necessário que as organizações incluam o ambiente na sua contabilidade, dando provas da sua boa utilização.

Mais à frente neste trabalho, abordaremos de forma mais aprofundada as questões da contabilidade ambiental e da divulgação do estado das empresas no que se refere à sustentabilidade.

## **1.4. PERSPECTIVA AMBIENTAL E DE DESENVOLVIMENTO DOS AÇORES**

“O desenvolvimento sustentável constitui um compromisso firme com o futuro e com as próximas gerações. O seu objectivo é assegurar um crescimento económico em equilíbrio com a qualidade ambiental da Região Autónoma dos Açores, defendendo a cidadania, a justiça social e a coesão regional”. Esta frase escrita pelo Presidente do Governo Regional dos Açores no prefácio ao estudo “Perspectivas para a Sustentabilidade da Região Autónoma dos Açores” (PSRAA 2006), editado pela Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, representa um compromisso político da maior importância que deve ser encarado com muita seriedade, não só pelos políticos que o definiram, mas também por todos os outros que venham a seguir.

O estudo referido, apresenta uma caracterização muito bem estruturada da sustentabilidade dos Açores e apresenta diversos indicadores de interesse para este trabalho, alguns dos quais se apresentam em seguida.

### **1.4.1. Emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE)**

Nos Açores, o valor das emissões de GEE em 2004 era de 2 200 000 kt de CO<sub>2eq</sub>, apresentando um crescimento de cerca de 59% entre 1990 e 2004, o que constitui uma taxa superior à estimada para o contexto nacional, para o que concorre o facto de a Região apresentar, no mesmo período, níveis de grandeza da mesma ordem no crescimento de sectores sócio-económicos relevantes para a taxa de emissão. A Ilha de São Miguel é responsável por cerca de 50% das emissões regionais (DROTRH, 2007).

Os sectores que mais contribuem para o total das emissões, são a energia e transportes (com cerca de 73%, em que o gás dominante é o CO<sub>2</sub>), seguidos da agricultura, com 25% (gás dominante metano). Os processos industriais contribuem apenas com 0,1%, tendo-se aqui considerado apenas o contributo dos gases usados para refrigeração (DROTRH, 2007).

### 1.4.2. Qualidade do ar

A qualidade do ar nos Açores é boa, com alguns valores preocupantes em Ponta Delgada e Angra do Heroísmo.

No entanto, tem sido notada a nível regional, a falta de uma avaliação consistente da qualidade do ar, o que motivou uma resolução da Assembleia Legislativa Regional, a solicitar ao Governo a divulgação anual de um relatório do estado da qualidade do ar na Região (Resolução da ALR nº 10/2007/A, de 18 de Junho).

Na Figura 2 apresentam-se alguns valores das leituras feitas pela única estação automática de monitorização da qualidade do ar, instalada na ilha do Faial.

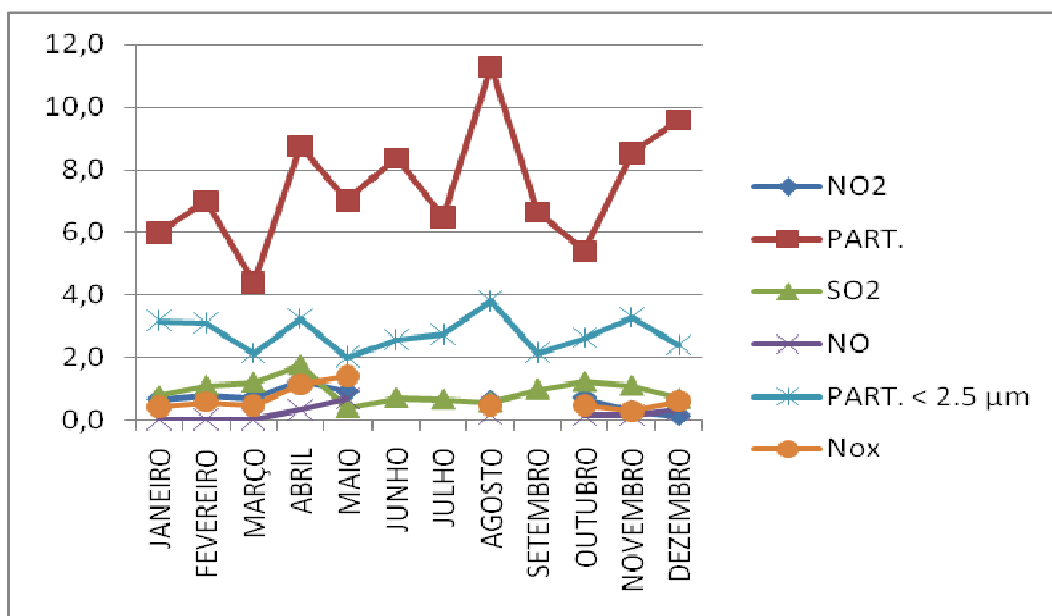


Figura 2: Média dos valores de alguns poluentes (Estação do Faial-2007)- Adaptado de APA, 2008.

Estes valores médios permitem classificar o ar, na zona da estação, entre bom (Partículas < 25 µm e Ozono) e muito bom (Dióxidos de Azoto e de Enxofre).

### **1.4.3. Usos do solo**

As classes predominantes de ocupação do solo nos Açores são as pastagens e a floresta, que representam, respectivamente, cerca de 42% e 22% da superfície terrestre total. A relevância da actividade agro-pecuária, considerando a área ocupada por pastagens e por culturas agrícolas, da ordem de 56% da superfície, é bem patente e confirma a importante fracção do VAB regional a que corresponde (275 milhões de Euros de acordo com o último anuário estatístico publicado pelo Serviço Regional competente). Por seu turno, a vegetação natural ocupa cerca de 13% do território dos Açores. Os resultados obtidos permitem, ainda, quando comparados com os dados de 1995, avaliar as dinâmicas territoriais na Região.

Apesar da incontornável margem de erro, que pode derivar da mera comparação de valores obtidos com metodologias diversas, não é menos significativo o incremento de 4,6% para 5,3% das áreas urbanas, que vem reflectir um processo que todos podemos testemunhar (Cruz, 2008).

Portanto, os usos do solo para ocupação industrial e urbana não são muito significativos, assumindo maior expressão em São Miguel e na Terceira.

Contudo, a maior parte do solo está classificada, nos planos regionais e locais, com destinada a "outros usos" (que englobam a ocupação agrícola, pastagens, incultos e campos de golfe), facto que impediu uma análise mais eficaz deste indicador (SRAM, 2008).

### **1.4.4. Intensidade de exploração da água**

Verifica-se uma crescente intensidade de utilização da água, com especial relevo para as ilhas da Graciosa, São Miguel e Terceira. No entanto, as disponibilidades continuam a ser suficientes para suprir as necessidades.

O PSRAA, 2006, apontava para uma intensidade de exploração da água, na ordem dos 13% no ano de 2002.

Por sua vez, o Relatório Técnico do Plano Regional da Água (2001), apontava para a disponibilidade de águas subterrâneas, aquelas que respondem por cerca de 98% da água para consumo humano, na ordem dos 150 a 300 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> por ano.

#### **1.4.5. Qualidade da água**

Segundo o PSRAA, 2006, As águas subterrâneas satisfaziam cerca de 97% das necessidades de água para consumo humano. 82% das captações apresentava água de qualidade adequada segundo a legislação, enquanto que as restantes revelaram problemas de qualidade, devidos sobretudo a excesso de salinidade provocada por exploração excessiva dos recursos de base e a excesso de nitratos, com origem associada aos fertilizantes utilizados na exploração agrícola.

Quanto às águas superficiais, pouco relevantes para este trabalho, são caracterizadas por cursos de água com regime temporário e torrencial, com valores de caudal relativamente elevados no Inverno e praticamente nulos no Verão, existindo poucos cursos com carácter permanente. As lagoas, em número de 88, armazenam cerca de 90 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de água. Esta água não é aproveitada para consumo e, em alguns casos, apresenta índices de qualidade muito baixos (DROTRH, 2001).

Em termos de água de consumo, embora se verifiquem alguns problemas relativamente à sua qualidade, a evolução é positiva. A média da percentagem de análises que violam os valores paramétricos decresceu de 6,61% em 2006 para 5,96% em 2007. Em termos absolutos, o número de análises em conformidade com os valores paramétricos evoluíram de 4398 (84,7%) para 4800 (85,4%) quanto ao controlo de rotina 1, de 7758 (97,8%) para 8478 (99,2%) para o controlo de rotina 2 e de 6063 (98,9%) para 6440 (98,9%), o que mostra uma melhoria sensível da situação, sinal que não transpareceu de análises porventura mais apressadas.

#### 1.4.6. Produção de resíduos industriais

O PEGRA (2007) refere que, em 2003, terão sido produzidas na Região 147 671 toneladas de resíduos industriais, das quais 2 407 toneladas (cerca de 2%) eram resíduos perigosos.

Quanto a resíduos especiais, estima as seguintes quantidades:

- Óleos usados (2006) 657,47 t
- Pilhas (2003) 61 t
- Acumuladores (2003) 1239 t
- Resíduos de eq. Eléctricos (2003) 4747 t

#### 1.4.7. PIB *per capita*

Em 2006, o PIB *per capita* nos Açores era de 12 000 €, cerca de 1 700 € abaixo do valor nacional total. No entanto, o PIB *per capita* tem vindo a crescer de forma mais rápida que em outras regiões, com um crescimento do PIB dos Açores, em 2006, em 3,3% (1,2 pontos percentuais acima do registado em 2005, e 1,4% e 3,1% superior ao verificado no País e na União Europeia, respectivamente), indiciando convergência para a média nacional (Figura 3)

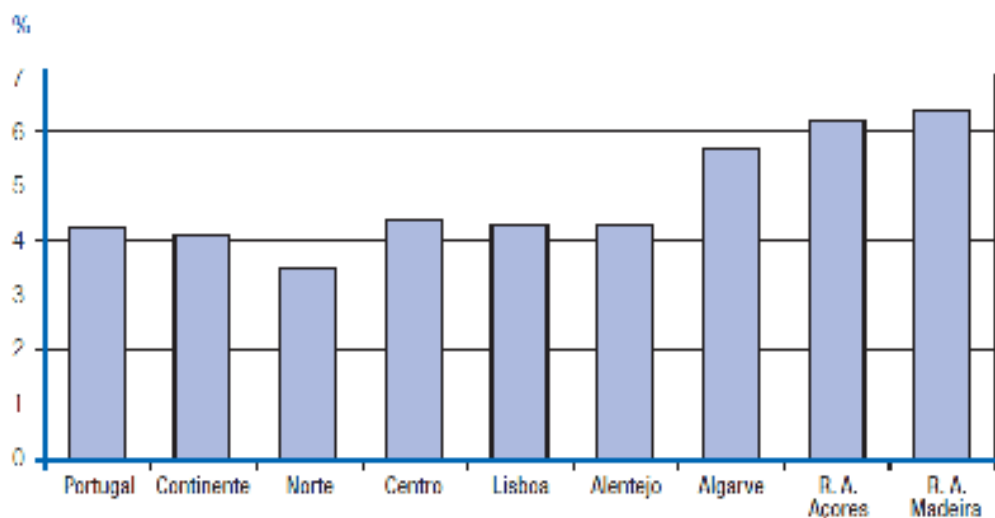


Figura 3: Taxa de variação anual média 2000-2004, do PIB por regiões (INE, 2006).

#### **1.4.8. Intensidade turística**

A taxa de dormidas por habitante, definida no Relatório do Estado do Ambiente de 1999 como sendo o nº de dormidas nos estabelecimentos hoteleiros, em milhares, a dividir pelo nº de habitantes, em centenas, indicador considerado adequado à medida da sustentabilidade, era (em 2006) de 0,74, inferior ao valor 1,1, valor a partir do qual se considera o turismo pouco sustentável.

Feitas as contas com os dados do SREA, verificaram-se 1 203 580 dormidas em 2007, o que, para uma população residente estimada em cerca de 243 000, implica uma taxa de dormidas de 0,5.

O turismo está, portanto, numa fase de boa sustentabilidade, não se perspectivando, com os valores da evolução da procura turística que se têm verificado (oscilação entre crescimento e diminuição), que essa sustentabilidade venha a ser posta em causa a breve trecho.

#### **1.4.9. Produção e consumo de energia eléctrica**

A produção de energia nos Açores, embora tenha vindo a aumentar de forma muito significativa, as suas fontes têm vindo a sofrer uma alteração positiva em termos de sustentabilidade, com especial relevo para a ilha de São Miguel, onde a produção geotérmica tem vindo a assumir um papel muito relevante na diversificação das fontes de energia.

As intenções e projectos existentes, apontam para que, a breve prazo, também a ilha Terceira venha a produzir energia geotérmica em escala significativa.

Enquanto em 1990, 79% da produção eléctrica era de origem térmica com recurso à utilização intensiva de fuelóleo, em 2007 esse valor baixou para 72%, graças ao aumento da electricidade produzida pela geotermia (SREA, 2008), como se pode ver na Figura 4.

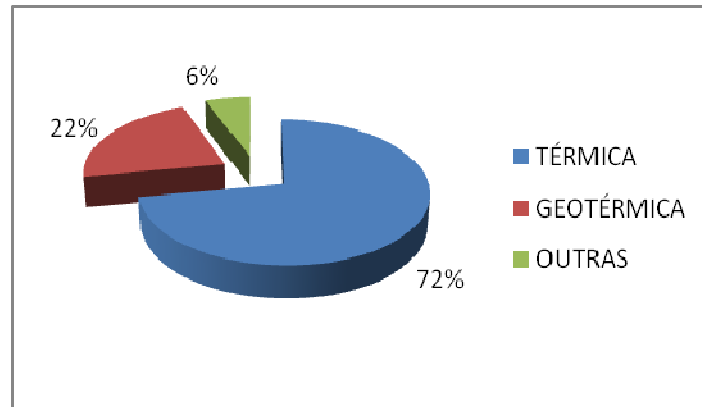


Figura 4: Estrutura da produção de electricidade nos Açores em 2007 (SREA, 2008).

Em São Miguel esta proporção altera-se significativamente já que é nesta ilha que se produz a energia geotérmica, que atinge quase 50% da produção.

Em termos de consumo, o sector doméstico é o maior consumidor, com 34,1% da electricidade consumida, seguido do Comércio e Serviços, com 32,7%, da Indústria, com 17,4%, dos Serviços Públicos, com 11,5% e da Iluminação Pública, com 4,3% (SREA, 2008).

Quanto ao consumo *per capita* nos Açores, ele é inferior ao verificado no Continente.

#### **1.4.10. Águas residuais**

No que diz respeito ao saneamento de águas residuais, o modelo de dispersão populacional e o atraso estrutural que ainda se verifica na Região, muitas vezes devido à dificuldade em promover economias de escala, resulta em níveis de atendimento da rede de drenagem e tratamento de cerca de 37% em 2005, o que se reflecte no recurso a fossas sépticas individuais. Em termos de volume de águas residuais drenadas, aponta-se para valores anuais na ordem dos  $4 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, 70% dos quais associados a origens domésticas, enquanto que os usos industriais e comerciais/serviços contribuem com uma fracção de cerca de 14% cada (DROTRH, 2007).

Grosseiramente, podemos afirmar que o total de águas residuais produzidas na Região, rondará os 10 milhões de m<sup>3</sup> (DROTRH, 2007).

#### **1.4.11. Indicadores de desenvolvimento social**

Para completar esta breve abordagem à situação ambiental e de desenvolvimento nos Açores, apresentam-se alguns indicadores de comparação com a média nacional em áreas como a educação, saúde, emprego, segurança social e justiça (SREA, 2007).

Nas universidades, encontram-se matriculados 1,3% dos açoreanos, contra os 3,7% da média nacional. A taxa de conclusão do ensino secundário é de 71,3%, contra os 68,9% nacionais. A despesa com actividades culturais nos Açores é superior à média nacional mas, em média, o número de espectadores de cinema e espectáculos ao vivo por habitante, é cerca de metade da nacional.

Em termos de saúde há mais camas e enfermeiros por 1000 habitantes que no todo nacional, mas o número de médicos é pouco superior a metade.

Quanto a emprego e segurança social, a taxa de desemprego era cerca de metade da nacional, mas os valores das pensões e do subsídio eram inferiores em 500 e 700 euros anuais respectivamente.

As justiças cível e penal são bem mais céleres que a média nacional, a justiça do trabalho é semelhante e a tutelar mais lenta.

## **2. ECO-EFICIÊNCIA**

### **2.1. ECO-EFICIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

A eco-eficiência e o desenvolvimento sustentável são conceitos com grandes semelhanças. Enquanto o primeiro pretende que se atinjam níveis de produção mais elevados com menor utilização de recursos e menos impactes negativos sobre o ambiente, o segundo diz-nos que devemos satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras também o fazerem.

Na prática, a única distinção entre os dois conceitos é a vertente social que faz parte da definição do desenvolvimento sustentável e que, nas empresas, é representada pela Responsabilidade Social das Empresas, que se pode definir como a integração voluntária de preocupações sociais e ambientais nas operações quotidianas das organizações e na interacção com todas as partes interessadas. (Portal da Empresa, 2008)

A União Europeia tem vindo a produzir uma série de recomendações (como é exemplo a *COM (2006) 136 final- Implementação da parceria para o crescimento e o emprego: tornar a Europa um pólo de excelência em termos de responsabilidade social das empresas*. A International Standardisation Organization tem também em preparação uma norma (ISO 26000), que se prevê seja publicada em 2010 (ISO, 2008).

Tratam-se, contudo, apenas de recomendações, não se prevendo que a União Europeia venha a legislar sobre este assunto, a breve prazo.

A eco-eficiência, ao promover a produção de riqueza, utilizando menos recursos, é uma das ferramentas necessárias para se atingirem estágios elevados de desenvolvimento sustentável. Podemos talvez dizer que a definição de eco-eficiência se aplica melhor a organizações, como empresas, instituições e até processos, enquanto que o conceito de desenvolvimento sustentável se aplica a um nível superior da organização social.

Não parece, portanto, abusivo abordar simultaneamente estes dois conceitos, da forma que foi feito neste trabalho. A integração da eco-eficiência com a responsabilidade social, será a base de uma empresa sustentável (Figura 5).

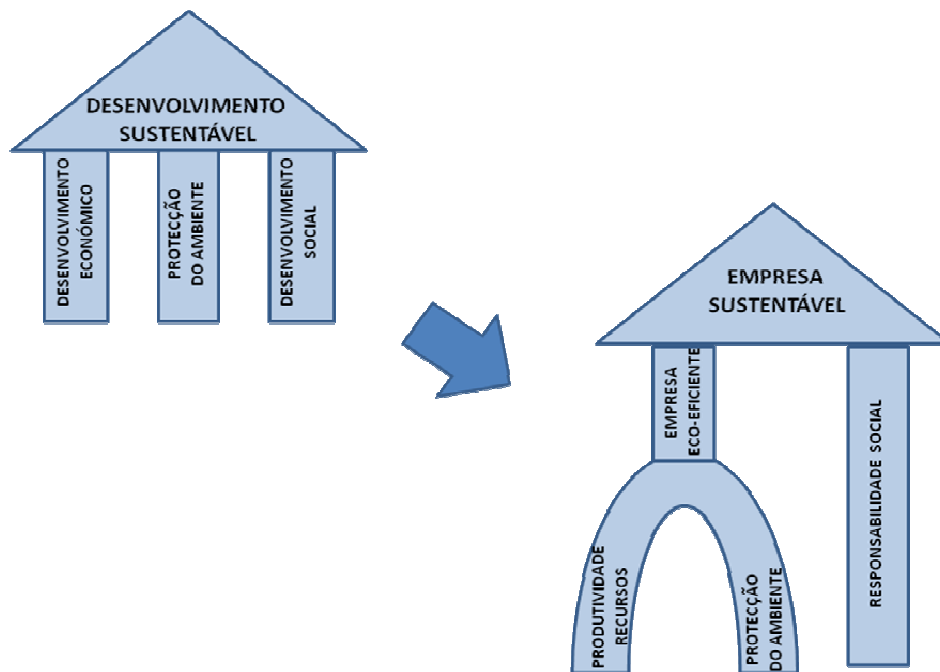


Figura 5: Empresa sustentável.

O conceito de eco-eficiência surgiu em 1992, por Stephan Schmidheiny, industrial suíço que foi convidado pelo coordenador da Conferência do Rio-1992, para liderar um projecto que reunisse as grandes empresas industriais do mundo em torno dos objectivos do desenvolvimento sustentável que seriam tratados na conferência. Deste trabalho, resultou o livro "Changing Course: a global business perspective in development and the environment".

De forma surpreendente observou-se uma adesão firme e objectiva das maiores lideranças mundiais em torno do projecto que resultou na criação do *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) (Motta, 1993).

O objectivo do conceito de eco-eficiência é o de mudar a concepção de que crescimento económico e preservação ambiental são objectivos antagónicos e de que a indústria é, obrigatoriamente, parte do problema da degradação ambiental.

O livro procurou desenvolver um conceito que, ao unir melhorias ambientais e económicas, pudesse “criar um negócio a partir do desafio da sustentabilidade”. Ao colocar um enfoque muito especial na problemática da quantificação dos valores e custos ambientais, no “dilema da energia” (grande desafio do desenvolvimento sustentável, para o autor), no papel do comércio internacional e nos processos de inovação, o autor criou toda uma filosofia de gestão que, parece-nos, será a única maneira de evitar a degradação contínua do ambiente.

O “Changing Course” definiu as empresas eco-eficientes como sendo aquelas que criam produtos e serviços mais úteis – por outras palavras, que acrescentam mais valor -, reduzindo progressivamente o consumo de recursos e a poluição. Muitos líderes de negócios, dentro e fora do WBCSD, definem frequentemente a eco-eficiência como *“criação de mais valor com menos impacto”* ou *“fazer mais com menos”*. Especialistas académicos e pessoas que operam no terreno designam a eco-eficiência como a síntese da *“eficiência económica e ambiental em paralelo”*, em que o prefixo “eco” representa a economia e a ecologia. A OCDE designou a eco-eficiência como *“a eficiência com a qual os recursos ecológicos são utilizados ao serviço das necessidades humanas”* e define-a como um rácio de uma “saída” (o valor dos produtos e serviços produzidos por uma empresa, sector ou economia, como um todo), pela “entrada” (a soma das pressões ambientais geradas pela empresa, sector ou economia). A Agência Europeia para o Ambiente define a eco-eficiência como “mais bem-estar a partir de menos natureza” e afirma que isso é possível fazendo com que o desenvolvimento económico não dependa tanto da utilização de recursos e de descargas poluentes.

A Eco-eficiência é, portanto, uma filosofia de gestão, direccionada para a promoção do desenvolvimento sustentável, que ambiciona produzir mais com menos recursos. Visa a optimização de todos os processos envolvidos na criação de um produto ou serviço, de forma a possibilitar o mesmo nível ou superior de produção, com menor utilização de recursos. Associando progresso económico e ecológico, a eco-eficiência promove a utilização dos recursos de

forma mais eficiente, reduzindo as emissões de substâncias prejudiciais ao ambiente.

De um ponto de vista económico, o estímulo reside na minimização das perdas de matérias-primas e outros materiais necessários à produção, água e energia (não utilizados eficazmente no processo de fabrico) e também na minimização dos custos associados aos tratamentos de fim de linha (destino das embalagens, resíduos gerados no fabrico, reciclagem). De um ponto de vista ecológico, o acento reside na utilização eficiente dos recursos, diminuindo os impactes ambientais negativos associados.

A Eco-eficiência, ao obrigar ao cálculo contínuo de rácios de entrada-saída, revela-se, igualmente, um instrumento útil para a monitorização e comunicação do desempenho das empresas e para facilitar a comunicação e o diálogo com as partes interessadas no negócio.

A eco-eficiência tem portanto que ser encarada como uma filosofia de gestão, preferencialmente assumida pelas empresas com carácter de voluntariedade, o que não impede que governos e instituições utilizem a sua autoridade e competência para a impor, como é o caso da IFC (International Finance Corporation), do grupo do Banco Mundial, uma instituição que promove apoios ao investimento em países em vias de desenvolvimento. Para financiar projectos, a IFC exige aos investidores o cumprimento de alguns padrões de desempenho na área da sustentabilidade e eco-eficiência, dos quais se dão alguns exemplos na Tabela 1.

Tabela 1: Requisitos da IFC para apoios a investimento.

ASPECTO	EXIGÊNCIA
Gestão ambiental	O cliente deve estabelecer e manter um sistema de estão socio - ambiental adequado à natureza e à escala do projecto e que seja compatível com o nível de riscos e impactos sócio -ambientais.
Trabalho e condições de trabalho	Deve proporcionar condições de trabalho, administrar convenientemente a relação com os trabalhadores, proteger a força de trabalho e garantir a segurança e saúde ocupacional
Prevenção e redução da poluição	Durante a concepção, a construção, a operação e a desactivação do projecto (o "ciclo de vida do projecto"), o cliente levará em consideração as condições ambientais e aplicará práticas e tecnologias ("técnicas") de prevenção e controle da poluição melhor adequadas para evitar ou minimizar os impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.
Segurança e saúde da comunidade	O cliente avaliará os riscos e os impactos potenciais à saúde e à segurança da comunidade afectada durante a elaboração, a construção, a operação e a desactivação do projecto (o "ciclo de vida do projecto") e estabelecerá medidas preventivas para resolvê-los de maneira comensurável com a frequência e a magnitude estimadas dos riscos e impactos potenciais identificados.
Preservação da biodiversidade e sustentabilidade dos recursos naturais	Para evitar ou minimizar os impactos negativos na biodiversidade na área de influência do projecto, o cliente avaliará a significância dos impactos do projecto em todos os níveis da biodiversidade, como parte integral do processo de avaliação social e ambiental.
Herança cultural	Protecção da herança cultural na concepção e na execução do projeto e utilização de herança cultural pelo projecto

Adaptado de IFC, "Política de Sustentabilidade Social e Ambiental e Padrões de Desempenho da International Finance Corporation", 2005.

## 2.2. CONCEITOS DA ECO-EFICIÊNCIA

Embora na literatura consultada não se tenha encontrado nenhuma forma de classificar os conceitos relacionados com a eco-eficiência, optámos por criar este pequeno ponto onde se descrevem resumidamente as grandes bases que vêm orientando o pensamento sobre a eco-eficiência, nomeadamente: o Factor 4, o Factor 10 e a teoria da produtividade dos recursos ou da eco-intensidade.

### **2.2.1. Factor 4**

“Factor Four- Doubling Wealth, Halving Resource Use”, é um livro publicado em 1972 por Ernst von Weizsacker, Amory B. Lovins e L. Hunter Lovins. O conceito que transmite é simples mas radical e encerra a chave para o desenvolvimento sustentável. É possível duplicar a riqueza, reduzindo para metade a utilização dos recursos, quadruplicando assim a produtividade dos recursos.

Este conceito é simples mas não é simplista. Os autores reconhecem perfeitamente que existem obstáculos à necessária revolução nas concepções da ideia da eficiência da utilização dos recursos. Com efeito, alguns economistas têm ideias fixas e, apesar das evidências, afirmam que economizar energia e reduzir a poluição representam, no final, um aumento dos custos.

Os autores são assertivos nas suas recomendações. Os profissionais e as organizações deveriam ser recompensados por reduzir os custos e o uso de recursos. Em termos legislativos, deveria ser evidente a separação entre as boas atitudes ambientais e o velho estilo de fazer as coisas com desperdício (Harrison, 2000).

### **2.2.2. Factor 10**

Segundo Schmidt-Bleek, criador do conceito do Factor 10, as políticas ambientais e sociais actuais não foram capazes de parar a disrupção ecológica, o crescimento da população e o crescimento da utilização de recursos naturais. Como consequência, o capital natural está a perder-se a uma velocidade crescente e a Humanidade está a perder a capacidade de moldar o futuro.

Uma vez que o consumo, ao estilo ocidental, praticado por menos de 20% da população mundial, utiliza mais de 80% dos recursos globais, o mundo industrializado deverá criar alternativas para gerar a sua riqueza apenas com 10% da actual utilização de recursos (Schmidt-Bleek, 1994).

Esta é a ideia que originou o surgimento do conceito do factor 10 e do Factor 10 Club.

Segundo Schmidt-Bleek, nos países industrializados, a produtividade dos recursos deve crescer, em média, 10 vezes nos próximos 30 a 50 anos e o custo do trabalho, nesses mesmos países, deve baixar. Isto é possível alterando significativamente os sistemas de subsídios e taxando o consumo de recursos em vez de taxar o trabalho.

Por sua vez, o Factor 10 Club, na sua Declaração de 1994 afirma que há 7 áreas que, actualmente, distorcem o mercado, pois favorecem a utilização excessiva dos recursos naturais, a eliminação de postos de trabalho e inibem o mercado de reagir aos sinais, já evidentes, de escassez de recursos e de excesso de consumo:

- A produção de energia é subsidiada;
- Os transportes são subsidiados;
- É a sociedade como um todo, que acarreta com o ónus dos riscos das tecnologias perigosas;
- É a sociedade como um todo, que acaba por pagar as despesas da gestão de resíduos;
- Há empresas completamente antiquadas que são mantidas vivas pelos governos, por razões políticas ou sociais;
- Há sistemas agrícolas que são subsidiados, sem se reconhecer a energia e os custos ambientais envolvidos;
- Há subsídios a investimentos para criar emprego, simultaneamente com outros que se destinam a eliminá-lo (Factor 10 Club, 1994).

Estas conclusões levaram o Factor 10 Club a sugerir um conjunto de estratégias, conjunto esse disponível na sua declaração de 1994 já citada.

### **2.2.3. Produtividade dos recursos/ Eco-intensidade**

Esta teoria sustenta que, para se ser eco-eficiente tem que se comparar os materiais utilizados com os benefícios que proporcionam.

MIPS é o acrónimo de *Material Input Per Service Unit*, ou seja, é a medida da produtividade dos recursos. Quanto menor for o seu valor, mais eficiente é a produção. Assim, a eco-eficiência pode ser alcançada pela redução da utilização de recursos naturais (mudando para matérias-primas com menos impacto, melhorando os processos industriais, fazendo produtos mais pequenos e mais leves, utilizando materiais reciclados como matérias-primas ou diminuindo as necessidades de transporte tanto de matérias-primas como de bens produzidos), ou pelo aumento/melhoria da qualidade das unidades produzidas (fazendo com que os produtos tenham mais longevidade, tornando-os reutilizáveis, facilmente desmontáveis, consciencializando os consumidores para um maior cuidado na utilização desses produtos) (FANC, 2002).

A eco-intensidade é definida como o consumo de materiais em quilograma (indicador absoluto) em relação à produção de bens e/ou unidades de serviço em quilograma (ou outras unidades).

Geralmente, a produção total em quilograma não é uma unidade de referência significativa devido à grande variedade de produtos; neste caso, podem ser calculados indicadores para certos produtos e/ou grupos de produtos. (ONU, 2001).

### **2.3. FERRAMENTAS PARA A ECO-EFICIÊNCIA**

A eco-eficiência pode atingir-se usando, simultaneamente, um conjunto vasto de técnicas, conceitos e ferramentas, algumas das quais se passam a descrever nos parágrafos seguintes.

A aplicação deste conjunto de técnicas é muitas vezes designada por "inovação ambiental" pois, muitas delas, procuram encontrar soluções novas e revolucionárias para problemas antigos.

### 2.3.1. Pegada ecológica

O conceito de pegada ecológica foi criado nos anos 90 por William Rees e Mathis Wackernagel, um dos membros da ONG "Global Footprint Network" (GFN), fundada em 2003.

"Trata-se de um indicador agregado que teve bastante sucesso porque permite com um só olhar ter uma visão imediata e acessível a não especialistas", afirmou Viriato Soromenho Marques, na cerimónia de entrega do prémio internacional Calouste Gulbenkian, à GFN, em Julho de 2008.

Cada ser vivo necessita de uma quantidade mínima de espaço natural produtivo para sobreviver. Os humanos, neste e noutros aspectos, são semelhantes às outras espécies. Na verdade, a nossa sobrevivência depende da existência de alimentos, de uma fonte constante de energia, da capacidade de os vários resíduos que produzimos serem absorvidos, bem como da disponibilidade de matérias-primas para os processos produtivos.

Avaliar até que ponto o nosso impacto já ultrapassou o limite é, portanto, essencial, pois só assim somos capazes de avaliar se vivemos de forma sustentável. Isto não significa, claro, que se possa consumir e gastar mais quando ainda há capacidade disponível: pelo contrário, se queremos deixar espaço para as outras espécies e para os habitantes futuros, há que lhes reservar o máximo de recursos.

Para calcular a Pegada Ecológica é necessário somar o contributo de vários componentes, ou seja, impactes ambientais parcelares, que se traduzem em diferentes áreas com uma determinada função (ESB UC):

- **área de energia fóssil:** esta é a área que deveríamos reservar para a absorção do excesso de CO<sub>2</sub> libertado;
- **terra arável:** representa a área de terreno agrícola necessária para suprir as necessidades alimentícias da população;
- **pastagens:** é a área necessária para apascentar o gado;

- **floresta:** representa a área de floresta necessária para fornecer madeira, seus derivados, e outros produtos florestais não lenhosos;
- **área urbanizada:** corresponde à área construída e, portanto, de solo completamente degradado;
- **mar:** cobre 36,6 mil milhões de hectares, ou cerca de 6 ha *per capita*. Porém, cerca de 0,5 destes 6 hectares são responsáveis por 95% da produção marítima, que ocorre fundamentalmente no litoral.

### **2.3.2. Produção mais limpa - Prevenção da Poluição**

O objectivo da utilização de métodos e processos pouco ou menos poluentes, não é um factor deixado ao voluntarismo ambiental das empresas. É regulado por regulamentação comunitária (Directiva 2008/1/CE, de 15 de Janeiro) e nacional (Decreto-Lei nº 173/2008, de 26 de Agosto), regulamentação que, de acordo com a transposição para o direito interno, “estabelece o regime de prevenção e controlo integrados da poluição proveniente de certas actividades e o estabelecimento de medidas destinadas a evitar ou, quando tal não for possível, a reduzir as emissões dessas actividades para o ar, a água ou o solo, a prevenção e controlo do ruído e a produção de resíduos, tendo em vista alcançar um nível elevado de protecção do ambiente no seu todo” (DL 173/2008, de 26 de Agosto, artº 1º).

Esta legislação é aplicável à produção de lacticínios, por força da alínea 6.4 c) do citado Decreto-Lei.

Portanto, muitas empresas, neste e noutros sectores, têm que mudar as suas práticas. Na prática empresarial, as alternativas de produção mais limpa podem encontrar-se ao nível dos vários aspectos associados ao processo de fabrico, designadamente, mudando as tecnologias, aplicando boas práticas operacionais, mudando as matérias-primas, alterando o produto e praticando a reutilização ou reciclagem *on-site*.

No decorrer deste trabalho, serão apresentadas as melhores práticas conhecidas para o sector de lacticínios e será verificada a sua utilização por parte das empresas participantes.

### **2.3.3. Eco-design**

Eco-design designa uma metodologia sistemática de incorporação de considerações ambientais no processo de projecto e arquitectura dos produtos. Visa a produção de bens e serviços que, satisfazendo necessidades já existentes e outros requisitos convencionais como a funcionalidade, a qualidade, a estética, a segurança e o custo, contribuam para a redução da carga ambiental dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, pela alteração do modo de fabrico, da redução de materiais acessórios, da incorporação de materiais ou matérias-primas recicladas, da redução de impactes pós-utilização (resíduos de embalagens), entre outros.

As práticas de eco-design mais frequentes incluem (Matbase, 2007):

- Design para a reciclagem
- Design para a desmontagem
- Design para a eficiência energética
- Design para a reutilização
- Design para a deposição final de resíduos
- Design para a redução dos materiais

A Figura 6 esquematiza as áreas de intervenção do eco-design (Matbase, 2007):

- O desenvolvimento de novos conceitos: desmaterialização, uso partilhado do produto, integração de funções e optimização funcional.
- A escolha de materiais menos impactantes: não perigosos, renováveis, cuja produção necessita de pouca energia, reciclados e recicláveis.
- A redução do material utilizado: em peso, em volume e em diversidade.

- A optimização da produção: técnicas alternativas, menos processos produtivos, energia mais limpa, baixa produção de resíduos e utilização de menos consumíveis, mais limpos.
- A optimização da distribuição: menos embalagens e mais limpas, transporte e logística eficientes.
- A optimização da utilização: baixo consumo de energia, fonte de energia limpa, pouca necessidade de consumíveis e consumíveis menos poluentes.
- A optimização da duração do produto: maior duração, facilidade de manutenção, estrutura modular, design duradouro e um produto que seja estimado pelo utilizador.
- A redução dos problemas do fim de vida dos produtos: reutilização recuperação de módulos, reciclagem e incineração limpa.

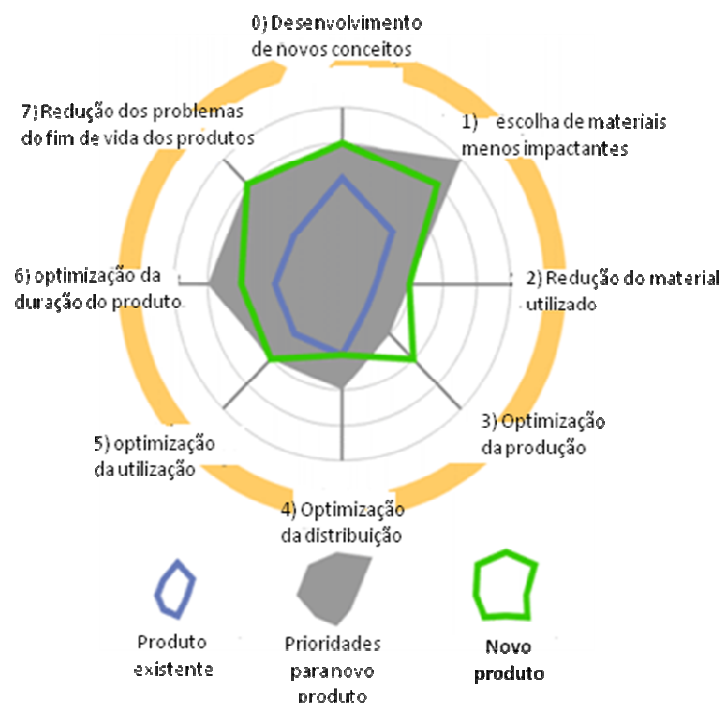


Figura 6: Roda estratégica para o projecto do ciclo de vida (Matbase, 2007).

### **2.3.4. Desmaterialização**

A desmaterialização consiste na redução absoluta ou relativa do uso da natureza (materiais, energia e poluição) por produto ou serviço (Gee e Moll, 1998).

Desmaterializar visa, portanto, reduzir o uso da natureza, mantendo as características dos produtos ou serviços, que os fazem ser úteis aos clientes.

É um objectivo difícil: produtos menos volumosos podem ter menor durabilidade e acabar resultando em consumo de mais recursos e gerando mais resíduos. Outro exemplo pode ser retirado da actividade objecto deste estudo: um litro de leite será sempre um litro de leite.

A desmaterialização é, no entanto, um requisito global para a sustentabilidade e tem registado alguns sucessos significativos na área da prestação de serviços e na Administração Pública onde a crescente utilização das tecnologias de informação, tem permitido reduzir a quantidade de papel em circulação, “desmaterializando” assim os processos.

### **2.3.5. Sistemas de Gestão Ambiental (SGA)**

Um sistema de gestão ambiental pode ser definido como a parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura funcional, as responsabilidades, as práticas, os processos, os procedimentos e os recursos para a definição e realização da política de ambiente (Ferrão, 1998).

A gestão ambiental pressupõe o conhecimento pormenorizado da própria organização, o que facilita a reengenharia dos processos produtivos aumentando a eficiência e a redução de custos. Permite, assim, conseguir vantagens competitivas, a melhoria da imagem pública e uma atitude pró-activa face a um mercado cada vez mais exigente com as questões ambientais.

Estes factores contribuem para a competitividade e para a melhoria da imagem pública das indústrias. A gestão ambiental permite ainda uma melhoria das

relações com os parceiros estratégicos; o cumprimento da legislação (evitando penalizações) e a sensibilização ambiental dos colaboradores das empresas. As novas metodologias desenvolvidas no âmbito da gestão ambiental podem contribuir para uma melhoria na organização e gestão de recursos e processos das actividades.

A implementação de um SGA é um processo voluntário, que traz inúmeros benefícios para as indústrias. Presentemente as organizações dispõem, entre outros, de dois instrumentos para a elaboração e certificação dos seus sistemas: a EMAS e a ISO 14001.

O Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) é um mecanismo voluntário destinado a empresas e organizações que querem comprometer-se a avaliar, gerir e melhorar o seu desempenho ambiental, possibilitando evidenciar, perante terceiros e de acordo com os respectivos referenciais, a credibilidade do seu sistema de gestão ambiental e do seu desempenho ambiental. Deste modo, o EMAS é estabelecido numa organização visando a avaliação e melhoria do desempenho ambiental e o fornecimento de informação relevante ao público e outras partes interessadas em termos de prestação ambiental e de comunicação da mesma. O EMAS é, actualmente, o sistema de gestão ambiental mais credível e robusto do mercado (APA, 2008).

A série de normas 14 000, da ISO é outro dos referenciais para os SGA. Os requisitos definidos nestas normas possibilitam a implementação do SGA, considerando, para além das exigências legais, outras neste âmbito, que sejam subscritas pela organização. Este sistema visa promover a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações, através da definição das orientações necessárias à criação e implementação de ferramentas de gestão para identificação dos aspectos ambientais significativos e controlo dos respectivos impactos, prevenção da poluição e melhoria contínua (DQA, 2008).

### **2.3.6. Auditorias ambientais, de eco-eficiência e energéticas**

As auditorias são uma das ferramentas usadas pelos sistemas de gestão ambiental. No entanto, as organizações podem e devem utilizá-las mesmo que não tenham ou não queiram implementar um SGA.

As auditorias consistem no levantamento sistemático, independente, rigoroso e documentado dos dados necessários à análise correcta e à avaliação objectiva dos sectores ou processos em que são realizadas.

Esta análise, e consequente avaliação, permitirão determinar pontos de desperdício e oportunidades de melhoria.

De cada auditoria, deverá resultar um conjunto de recomendações para melhorias que permitam atingir os objectivos e metas dos sistemas auditados, fornecendo assim elementos para a gestão actuar no sentido da eco-eficiência ou da melhoria do sistema em causa.

### **2.3.7. Ecologia industrial**

A ecologia industrial é uma associação ecológica entre empresas que aproveitam os fluxos secundários de materiais e energia umas das outras, criando uma relação de simbiose, perceptível na agregação de indústrias individuais em sistemas colectivos, visando vantagens competitivas, as quais envolvem a permuta física de matérias-primas, energia, água e subprodutos.

Não há um consenso quanto à definição de Ecologia Industrial, porém há vários pontos em comum entre as diversas definições encontradas na literatura (Araújo et al, 2003):

- A Ecologia Industrial é sistémica, abrangente, possui uma visão integrada de todos os componentes do sistema industrial e suas relações com a biosfera;
- Enfatiza o substrato biofísico das actividades humanas, i.é, os complexos padrões do fluxo de material dentro e fora do sistema industrial, em

contraste com a abordagem que considera a economia em termos de unidades monetárias abstractas;

- Considera a formação de parques industriais (eco-redes) como um aspecto chave para viabilizar o ecossistema industrial (Figura 7);
- Leva em conta os limites da capacidade de carga do planeta e da região;
- Induz o projecto e a operação, a modelar-se como as actividades dos sistemas biológicos (mimetismo), optimizando ciclo de materiais de forma a aproximar-se de um ciclo fechado, utilizando fontes de energia renováveis e conservando materiais não renováveis (Araújo *et al*, 2003).

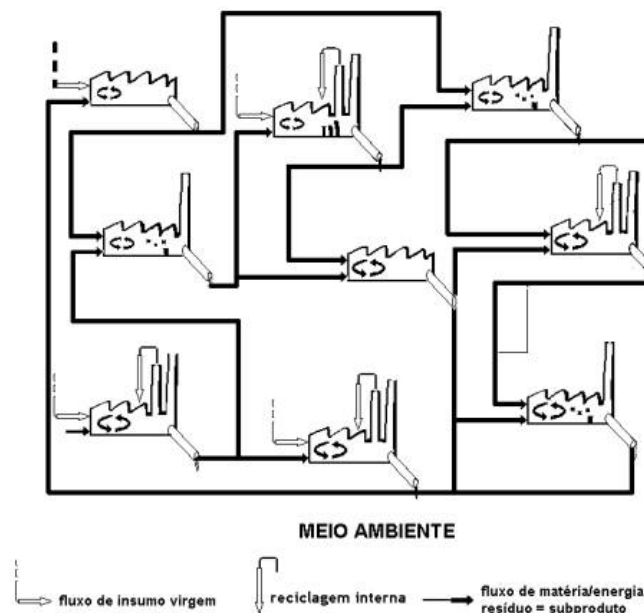


Figura 7: Parques eco-industriais (Fonte: Araújo *et al*, 2003).

Este conceito pode ser aplicado a empresas de áreas completamente diferentes se estiverem associadas em grupos, de forma que umas possam aproveitar sub-produtos de outras e partilhar infraestruturas e até em processos dentro da mesma empresa, como se esquematiza na figura 7.

Uma das formas de tornar, por exemplo, a produção de queijo num processo mais eco-eficiente, é utilizar o soro resultante desse processo, para fabricar leite em pó e a nata, proveniente da desnatação, para produzir manteiga.

Entre outros factores, esses dois processos irão partilhar matérias-primas, energia, sistemas de produção de calor ou de frio e debitar os seus efluentes numa mesma ETAR. O circuito de recolha de leite é reduzido, minimizando a necessidade de combustível.

Outro exemplo é o destino dado às lamas resultantes do tratamento das águas residuais por uma das empresas objecto deste estudo. Em vez de serem depositas em aterro, são entregues numa outra empresa que produz electricidade utilizando meios de tratamento anaeróbio.

### **2.3.8. Contabilidade ambiental**

Para a aferição da eco-eficiência, torna-se necessário transformar todas as informações em valores concretos em euros ou dólares. Há que internalizar os custos ambientais de forma que não haja dúvidas de que a utilização desregrada de recursos, ou a deposição ou emissão de resíduos e emissões no ambiente, tem custos financeiramente contabilizáveis.

A contabilidade ambiental visa a contabilização de custos e proveitos que decorrem dos aspectos ambientais associados à actividade da empresa, incluindo vários aspectos como a avaliação de impactos ambientais, todos os custos associados à gestão de resíduos, de efluentes líquidos ou gasosos, que sejam responsabilidade da empresa. A instalação de equipamentos de sistemas de tratamento, a sua manutenção e funcionamento, assim como o cumprimento ou não das obrigações legais impostas, encontram-se entre os principais aspectos a considerar na contabilidade ambiental (Eco-empresas, 2005).

A contabilidade ambiental permite desta forma facilitar e clarificar a necessidade de tomada de decisões em matérias relevantes da área ambiental.

Trata-se de uma ferramenta de particular relevância para conhecer os principais focos de actuação, tendo em vista uma maior rentabilização da empresa.

É assim objectivo da contabilidade ambiental registar todo o património ambiental das empresas (bens, direitos e obrigações ambientais), e suas respectivas mutações, e deve assegurar:

- Que os custos, passivos e activos ambientais são contabilizados de acordo com os princípios fundamentais da contabilidade;
- Que o desempenho ambiental é quantificado para que os utilizadores dos dados contabilísticos (os gestores), facilmente os entendam, em termos de “deve e haver”.

A aplicação de técnicas de contabilidade ambiental obriga a definir os custos ambientais, a forma de medir os passivos e a definir e utilizar indicadores de desempenho ambiental. Este processo permite então facilitar e clarificar a necessidade de tomada de decisões em matérias relevantes da área ambiental, constituindo-se numa ferramenta de particular relevância para conhecer os principais focos de actuação, tendo em vista uma maior rentabilização da empresa.

A participação da Contabilidade é de extrema importância, pois vai despertar o interesse para as questões ambientais, ajudando a classe empresarial a implementar, na sua gestão, a variável ambiental, não apenas para cumprir a legislação, mas por uma verdadeira consciência ecológica. Portanto, a Contabilidade deve evidenciar as medidas adoptadas e os resultados alcançados pela empresa no processo de protecção e preservação do meio ambiente, já que a mesma é responsável pela comunicação entre a empresa e a sociedade.

Em Portugal, a contabilidade ambiental tem um documento de referência, a “Directriz contabilística nº 29- Matérias ambientais”, emitida pela Comissão de Normalização Contabilística em 2002. No entanto, esta Directriz não é obrigatória e tem sido aplicada por poucas empresas.

Para a UNCTAD/ISAR – United Nations Conference on Trade and Development/Initiative for Social Action Renewal, os indicadores de desempenho ambiental relevantes, sob o ponto de vista financeiro, actualmente praticados, são (Kraemer, 2004):

- investimento de capital relacionado com o meio ambiente;
- custos operacionais e administrativos relacionados com o meio ambiente, como a percentagem de vendas, valor adicionado, resultado líquido, resultado divisional ou outras unidades de custos de saída (e. g. custo de produção ou custo local de vendas);
- custos totais de conformidade com a regulamentação;
- multas e outras penalizações, custos com recuperação e danos;
- custos da gestão de resíduos e deposição do lixo;
- custos evitados/benefícios de medidas de prevenção de poluição; custos reduzidos na compra de materiais resultantes de reciclagem ou reutilização;
- custos marginais de medidas de protecção ambiental;
- prémios de seguros como medida de efectividade de actividade de gestão de risco;
- redução de emissão / despesa;
- investimento ambiental / total de investimento;
- custo de energia ou consumo de combustível ou custo de embalagem;
- doações e outros custos ambientais

### **2.3.9. Avaliação e comunicação da sustentabilidade**

De facto, um dos maiores desafios, quando se trata de discutir a questão da sustentabilidade, é o de quantificar o grau de preservação ou de degradação ambiental provocada e compará-lo com o crescimento económico. Para isso, como anteriormente referido, as demonstrações contabilísticas podem ser o canal adequado para tais evidências, principalmente porque nestas estão contidas todas as informações pertinentes à situação patrimonial e ao desempenho da empresa em determinado período.

A sociedade passa a conhecer as acções ambientais da organização através da divulgação externa da informação pertinente em relatórios ambientais, balanço social e indicadores de desempenho ambiental. A utilização de indicadores de desempenho ambientais confiáveis e a disseminação de indicadores de eco-eficiência são medidas necessárias para conferir transparência aos negócios das empresas. Esses indicadores serão mais valiosos se forem transparentes no tempo, se consistirem em indicadores relativos e se forem comparáveis com indicadores de outras empresas.

Este assunto ganhou especial relevo com a aparente contradição entre o que algumas empresas de grande prestígio divulgavam nos seus relatórios e a forma como reagiram ou se comportaram na crise financeira de 2008, levando alguns especialistas a questionar a utilidade dos relatórios de sustentabilidade.

Independentemente daquelas polémicas, a ISO 14031 define um processo de avaliação do desempenho ambiental dos sistemas das organizações. De acordo com este documento, os Indicadores para a Avaliação do Desempenho Ambiental são utilizados pelas organizações como um meio de apresentar dados quantitativos ou qualitativos ou informações de uma forma mais compreensível e útil. Eles ajudam a converter dados seleccionados em informações precisas quanto ao desempenho ambiental, através do desempenho da gestão ambiental da organização, do desempenho ambiental das operações da organização ou da condição ambiental (Kraemer, 2004). Os Indicadores Ambientais são definidos em três categorias: Comportamento ou Rendimento Ambiental, Gestão Ambiental e Situação ou Estado Ambiental.

Também o EMAS define um sistema de avaliação e comunicação dos desempenhos ambientais e operacionais, que pode ser seguido pelas empresas e do qual apresentamos apenas um pequeno exemplo na Figura 8.

Indicadores de Desempenho Ambiental Operacional de uma indústria		
Actividades	Aspectos ambientais	Exemplos de Indicadores de Desempenho Operacional
Transporte	Consumo de energia	500 litros de combustível/tonelada de material entregue
	Poluição do ar	50% da frota de automóveis equipada com catalisadores
Utilização de energia	Consumo de energia	30% da electricidade proveniente de energias alternativas
Utilização de recursos naturais	Consumo de matérias-primas	5 kg de matérias-primas/kg de produto fabricado
	Consumo de energia	20 kWh de electricidade consumida/hora de trabalho de máquina de injeção
	Consumo de água	10 litros de água/unidade de produto fabricado
Processo produtivo	Descarga de poluentes para	• Ar • Água
	Produção de resíduos	500 kg CO <sub>2</sub> /ano 0,3 g de gorduras/litro de efluente 80 kg de resíduos/tonelada de produto fabricado
Armazenamento de substâncias perigosas (líquidos)	Risco de derramamentos	90% das substâncias líquidas perigosas em armazéns com bacias de retenção
Gestão de resíduos	Utilização de recursos e poluição	80% dos resíduos são separados e reciclados
Distribuição e embalagem	Produção de resíduos	60% das embalagens de transporte retornam e são reutilizadas
		0,2 kg de embalagem/kg de produto fabricado

Figura 8: Indicadores de desempenho operacionais-Indústrias (Engel, s/d).

Outra das grandes vantagens de se estabelecerem e calcularem indicadores de desempenho, é a facilidade com que se podem definir objetivos, sejam eles de toda a organização, de um serviço ou processo ou ainda individuais.

No Capítulo 3, abordar-se-á, mais em detalhe, a questão da comunicação da sustentabilidade.

### 2.3.10. Avaliação do Ciclo de Vida

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que permite avaliar os impactes ambientais associados a um produto, processo ou actividade, através da análise e quantificação das emissões e do consumo de recursos a eles associados ao longo do seu ciclo de vida (Bentrup *et al.*, 2004, *in* Ferreira, 2004).

A metodologia ACV é a única que permite identificar a transferência de impactes ambientais de um meio para outro (e.g. a eliminação de emissões atmosféricas pode ser feita à custa do aumento das emissões de efluentes líquidos) e/ou de um estágio de ciclo de vida para outro (e.g. da fase de aquisição de matérias-primas para a fase de utilização) (Ferreira, 2004).

Os dados de um estudo ACV em conjunto com outra informação, por exemplo, os dados de custos e desempenho, podem ajudar os responsáveis pela tomada

de decisão na selecção de produtos ou processos que resultem num menor impacte para o ambiente.

A estrutura metodológica da ACV encontra-se definida pela *International Standardization Organization (ISO)*, que publica uma série de especificações dedicada a este assunto (DGE UM, 2008):

- ISO 14040 (1997) - Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura
- ISO 14041 (1998) - Avaliação de Ciclo de Vida – Definição de Escopo e Análise do Inventário
- ISO 14042 (2000) - Avaliação do Ciclo de Vida – Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida
- ISO 14043 (2000) - Avaliação do Ciclo de Vida – Interpretação do Ciclo de Vida
- ISO 14048 (2002) - Avaliação de Ciclo de Vida – Formato da Apresentação de Dados
- ISO 14050 (1998) - O vocabulário e terminologia utilizada em todas as normas citadas anteriormente é definida nesta norma.

O número de aplicações da ACV tem vindo a aumentar ao longo dos anos. De entre as aplicações mais comuns podemos salientar, entre outras, o desenvolvimento e melhoramento de produtos, a reformulação da estratégia interna das empresas, o marketing (por exemplo, através da declaração ambiental do produto) e a gestão de efluentes ou resíduos (EEA, 1997). Esta aplicação é também diversa no que se refere aos produtos analisados, sendo datado de 1990 o primeiro estudo de ACV para um produto alimentar (Mattsson & Olsson, 2001, *in* Castanheira, 2007).

Também o sector de lacticínios constitui um amplo campo de aplicação das ACV. O sector de lacticínios é caracterizado pela associação de diferentes processos: agricultura, pecuária, exploração leiteira, indústria de lacticínios, embalagem e distribuição do produto. Estes processos estão intimamente

relacionados, dado que a qualidade do produto final está altamente dependente da combinação ideal entre os processos mencionados (Berlin, 2002<sup>a</sup>, *in* Castanheira, 2007).

A identificação dos processos chave em relação ao desempenho ambiental do sistema produtivo é um contributo significativo dos estudos de ACV, na medida em que contribui para uma melhor visualização do sistema no seu todo e para a clarificação da importância e do tipo de medidas de melhoria do desempenho a adoptar. A longo prazo estas medidas podem contribuir para a definição das Melhores Técnicas Disponíveis no sector.

Referem-se aqui alguns trabalhos sobre ACV na área dos lacticínios (Tabela 2), compilados por Castanheira et al. (2007):

Tabela 2: Trabalhos sobre ACV na área dos lacticínios.

<b>FONTE</b>	<b>TEMA DO ESTUDO</b>
E. Castanheira, A. C. Dias, A.J.D. Ferreira, C.I.D. Pereira, L. Arroja (2007)	Avaliação do impacto do sector dos Lacticínios em Portugal
Gregory A. Keoleian, Alan W, Phips, Tad Dritz, Dov Brachfeld (2004)	Desempenho ambiental e melhoria do ciclo de vida do sistema de entrega de iogurtes
M.H. Heide, J.P. Homleid, B. Matsson (2003)	Utilização da ACV para comparar 4 métodos CIP ( <i>Clean in Place</i> ) distintos utilizados na indústria de lacticínios
Imke de Boer (2003)	Avaliação dos impactes ambientais associados à produção convencional e orgânica de leite utilizando a metodologia de ACV
Almudena Hospido (2003)	Estudo simplificado de ACV à produção de leite na Galiza (Espanha)
M.H. Eide (2002)	Estudo de ACV ao leite, baseado nas informações relativas ao processamento de leite em 3 indústria norueguesas distintas
J. Berlin (2002b)	ACV dos queijos de pasta semi-dura
P.J.T. Ribeiro (2002)	Embalagens de bens alimentares: contributos para a definição de políticas eco-eficientes em Portugal utilizando a ACV
Cedelberg & Matsson (2000)	Aplicação da ACV à produção de leite, ao nível da exploração leiteira
Haas, Wetterich & Kopke (2001)	
Nilsson and Lorentzon (2000)	Utilização da ACV para identificação das consequências ambientais do processamento de leite
Masoni, Slara, Scartozzi, Tarantini and Raggi (1998)	Estudo piloto de ACV à manyeiga produzida numa indústria italiana
Bernhard and Moos (1998)	ACV dos queijos do tipo pasta mole
Blonk, Lafleur and van Zeijts (1997)	ACV do leite em pó
Lorentzon, Olsson, Reimers and Stadig (1997)	Estudo dos efeitos ambientais das natas, desde o processamento em fábrica até ao consumidor final

Fonte: Castanheira *et al.* (2007)

### **2.3.11. Eficiência energética**

Muitas empresas, confrontadas com os preços galopantes dos combustíveis fósseis, começaram a preocupar-se seriamente com a questão da eficiência com que a energia é consumida nas suas instalações e processos produtivos.

Também diversas organizações empresariais e instituições estatais têm vindo a desenvolver manuais de boas práticas de eficiência energética, dos quais se destaca o "Manual de boas práticas de eficiência energética- Implementar o desenvolvimento sustentável nas empresas", elaborado pelo Departamento de Energia Electrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra e publicado pelo BCSD (DEECUC, 2005).

Este manual apresenta um conjunto vasto de boas práticas, cobrindo áreas que vão desde a climatização à iluminação, passando pela elevação de cargas e sistemas de bombagem. Algumas das práticas recomendadas foram incluídas na lista de verificação usada para a auditoria de eco-eficiência às empresas (Anexo 1).

Os modernos conceitos de eficiência energética, para além da melhoria dos rendimentos dos equipamentos, tentam aproveitar o conceito de exergia, ou seja, o aproveitamento de toda a energia que pode ser produzida por um sistema que interage com o meio envolvente.

### **2.3.12. Os 4 R's**

O princípio dos 4 R's acrescenta ao modelo tradicional de gestão de resíduos baseado na política dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), um quarto R para recuperar, restaurar, reparar ou responsabilizar, consoante a literatura.

A deposição de resíduos em aterro é cada vez mais um processo difícil seja por constrangimentos impostos pela legislação cada vez

mais apertada, seja pela dificuldade em encontrar espaços para construção de aterros.

Por outro lado, só deve ser deposto em aterro, o material que não tenha qualquer outra possibilidade de recuperação (Directiva aterros).

“Só são admitidos em aterro:

b) Os resíduos inertes cujo tratamento não seja tecnicamente viável, ou, relativamente a outro tipo de resíduos, desde que se comprove que o seu tratamento não contribui para os objectivos estabelecidos no artigo 1.º do presente diploma, através da redução da quantidade de resíduos ou dos riscos para a saúde humana ou o ambiente” (DL 152/2002).

Assim, antes da deposição final, ainda se deve tentar a reparação do produto que se pretende depor em aterro, procurar recuperar materiais desses resíduos ou então transformá-los em energia (IISD, 2007).

### **2.3.13. Aquisições sustentáveis**

Muitas empresas (e particulares) começam a exigir que os produtos que adquirem sejam produzidos de acordo com preocupações ambientais.

Significa que, ao seleccionar um produto ou uma matéria-prima para a sua actividade, a empresa avalia esses materiais segundo os critérios normais de adequabilidade, preço, produtividade, a que acrescem os critérios ambientais relacionados com os materiais (por exemplo a exigência de rótulo ecológico) e até com as próprias empresas fornecedoras (por exemplo se são ou não ambientalmente certificadas).

Este procedimento depara-se com algumas dificuldades (IISD, 2007):

- Preço: estes produtos, embora se verifique muito menos vezes do que era usual, são na sua maioria mais caros, que os convencionais;

- Falta de empenho da organização: se não houver compromisso claro da gestão de topo, e se os serviços de aprovisionamento não forem devidamente instruídos, a selecção de produtos e fornecedores será conduzida da mesma forma que anteriormente;
- Conhecimento insuficiente: muitas organizações ignoram, pura e simplesmente, estas questões;
- Disponibilidade: muitas vezes não existem fornecedores com capacidade para fornecer este tipo de produtos;
- Falta de alternativas: muitas vezes, pura e simplesmente não existem alternativas aos produtos convencionais. É um facto que se verifica nos Açores e que se reflecte na eco-eficiência (vertente de controlo da poluição) das empresas de lacticínios, que mais tarde abordaremos;
- Hábitos de aquisição: difíceis de mudar ou por questão cultural da empresa ou até devido a relações preferenciais entre fornecedores e serviços de aprovisionamento das empresas.

Estas dificuldades poderão desaparecer com mais facilidade se os Estados adoptarem o princípio das aquisições ecológicas nas suas compras, servindo assim de motor para o sector privado. O Governo português, na sequência de diversos documentos da UE, já aprovou uma resolução (56/2007) em que aprova a “Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2008-2010”.

Neste documento, definem-se as “compras públicas ecológicas” como sendo a “integração de critérios ambientais no processo de contratação pública de aquisição de bens, prestação de serviços e empreitadas, visando a identificação e possível escolha de produtos ou serviços com um melhor desempenho ambiental”.

É objectivo desta estratégia que, em 2010, 50% dos procedimentos pré-contratuais para aquisição de bens e serviços e 50% do valor dos contratos públicos da mesma natureza, incluam critérios ambientais.

### **3. AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA E DA SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS**

#### **3.1. A IMPORTÂNCIA DE AVALIAR E COMUNICAR A SUSTENTABILIDADE**

*"Accounting and reporting for the environment has become increasingly relevant to enterprises... because how an enterprise's environmental performance affects its financial health is of increasing concern to investors, creditors, governments and the public at large"* (UNCTAD, 1998).

Para além da validade desta afirmação julga-se que se pode ir mais longe, ultrapassando os limites do âmbito ambiental, e passando para o domínio da sustentabilidade o que, mais uma vez afirmamos, engloba a eco-eficiência.

Esta divulgação tem vindo a ser cada vez mais reconhecida como um dos mais importantes mecanismos para estimular as organizações a actuarem de forma mais responsável e sustentável até porque, ao serem do conhecimento público e sendo o público cada vez mais exigente em matérias ambientais, as organizações são obrigadas a permanentemente melhorarem as suas performances ambientais e sociais.

Esta evolução, levou a que se constituísse um movimento de empresas, a nível mundial, que se dedica a doutrinar a elaboração dos relatórios de sustentabilidade, o GRI.

A Global Reporting Initiative (GRI) é uma instituição na qual se associaram diversos tipos de entidades (empresas, instituições, entidades oiciais e particulares) que se dedica a tentar estabelecer normas globais em termos de relatórios de sustentabilidade. Surgiu em 1997 tendo-se-lhe juntado o UNEP em 1999, editando, entre outros, o "Sustainability Reporting Guidelines", documento que serve de base para muitas empresas elaborarem os seus relatórios.

Este guia não tem carácter obrigatório, portanto, outras referências têm vindo a ser utilizados pelas empresas, nomeadamente, os preparados pelas seguintes entidades: UNEP/Sustainability, UK Department of Environment, Transport and the Regions, European Chemical Industry Council, Delloite Toche and Tohmatsu, EMAS disclosure guideline, Association of Certified Chartered Accountants, Confederation of British Industry, Dutch GAAP, EU Accounting Advisory Forum, Financial Accounting Standards Board, International Federation of Accountants, Securities and Exchange Commission, Swedish Association of Accountants, US Environment Protection Agency (Jones...).

A avaliação da sustentabilidade pode ser usada, entre outras coisas, para (GRI Sustainability Reporting Guidelines):

- *Benchmarking* e avaliação da "performance" de sustentabilidade face à legislação e normas;
- Demonstração da forma como a organização influencia e é influenciada pelas expectativas relativas à sustentabilidade;
- Comparação de desempenho dentro da organização e com outras organizações.

A avaliação e a comunicação da sustentabilidade são ferramentas de extrema valia a nível global, nacional ou regional e, com adaptações adequadas, a nível das empresas.

Um bom conjunto de indicadores de sustentabilidade para uma dada região onde uma empresa está localizada, poderá ser um bom referencial para o impacte positivo ou negativo de uma empresa nessa região.

A OCDE propôs, em 1993, um modelo para a definição de indicadores, o modelo PER: Pressão-Estado-Resposta. De acordo com este modelo, os indicadores agrupam-se em 3 conjuntos (Figura 9):

- **Pressão:** caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais e podem ser traduzidos por indicadores de emissão de contaminantes, de

eficiência tecnológica, de intervenção no território e de impacte ambiental;

- **Estado:** reflectem a qualidade do ambiente num dado horizonte espaço/tempo; são por exemplo os indicadores de sensibilidade, risco e qualidade ambiental;
- **Resposta:** avaliam as respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como à adesão a programas e/ou à implementação de medidas em prol do ambiente; podem ser incluídos neste grupo os indicadores de adesão social, de sensibilização e de actividades de grupos sociais importantes.

Neste modelo, as actividades humanas produzem pressões que podem afectar o estado do ambiente, que leva a que a sociedade apresente respostas para os problemas (DGA, 2000).

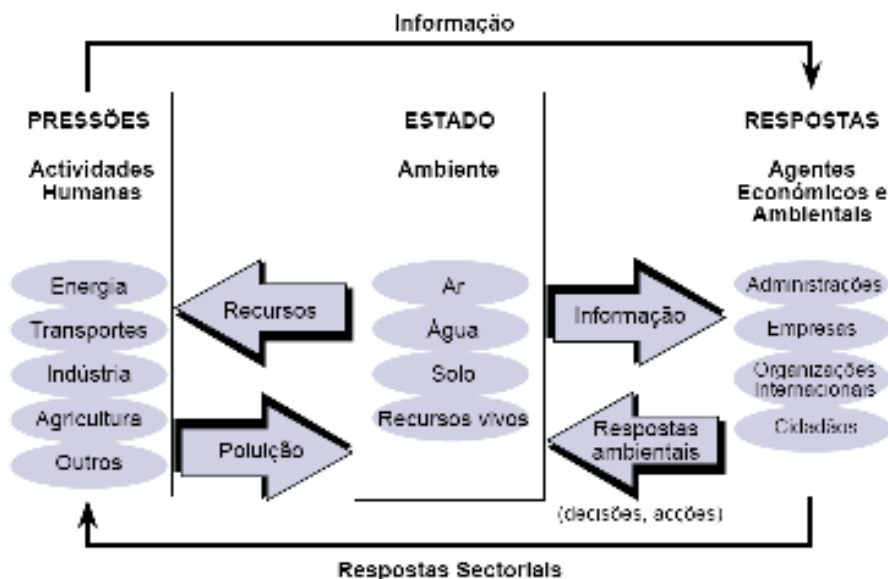


Figura 9: Modelo de indicadores de sustentabilidade da OCDE (DGA, 2000).

Em 2000, a Direcção Geral do Ambiente editou uma proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável, que se baseia neste modelo.

Os indicadores propostos pela Direcção Geral do Ambiente (DGA) abrangem áreas como o ar, os ambientes marinho e costeiro, a água doce, os solos, a conservação da natureza, a floresta, a biotecnologia, os resíduos, o ruído, a economia, a energia, os transportes, a agricultura, o turismo, a população, a saúde, a educação, a segurança social, o emprego, a cultura, a justiça e as instituições.

Com base nesta proposta, foi já editado pela Agência Portuguesa do Ambiente, sucessora da DGA, o "SIDS Portugal- 2007", documento onde se pretende caracterizar a sustentabilidade de Portugal (APA, 2007).

### **3.2. RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE**

Ao nível das empresas, a prática mais comumente utilizada para relatar o desempenho ambiental é a da publicação dos Relatórios de Sustentabilidade que muitas empresas de grande dimensão, algumas das quais nacionais, como a EDP, publicam anualmente, juntamente com o relatório de contas ou separadamente.

O "Relatório de Sustentabilidade" pode ser definido como a divulgação, ao público, da performance não-financeira da empresa, o que inclui as suas políticas de gestão, as suas actividades e o impacto destas políticas e actividades em aspectos económicos, ambientais e sociais e pode englobar informação relativa à eficiência da utilização dos recursos tal como o uso de água, energia, materiais, emissões e resíduos, tornando-se, assim, num relatório de eco-eficiência.

Relatar a sustentabilidade e a eco-eficiência de uma organização é a prática de medir, calcular e disponibilizar informação para o interior e para os *stakeholders* e sociedade em geral, sobre a performance da organização tendo em vista o objectivo da sustentabilidade.

Relatos de sustentabilidade, é um termo abrangente, utilizado simultaneamente com outros que são usados para descrever relatórios de impactos económicos, sociais e ambientais.

Em 2008, foi publicado um estudo conduzido pela empresa Heidrick & Struggles- Leadership Consulting, designado por "Resultados do Estudo sobre o Estado de Arte das Práticas de Sustentabilidade em Portugal-Release 2008" que refere que apenas 40% das empresas participantes (de um universo de 500 seleccionadas e convidadas, apenas 200 participaram e apenas 76 tinham condições para o fazer) elaboravam relatórios de sustentabilidade.

A título de exemplo apresentam-se algumas das conclusões relativas à evolução de alguns indicadores nas empresas participantes (Figura 10).

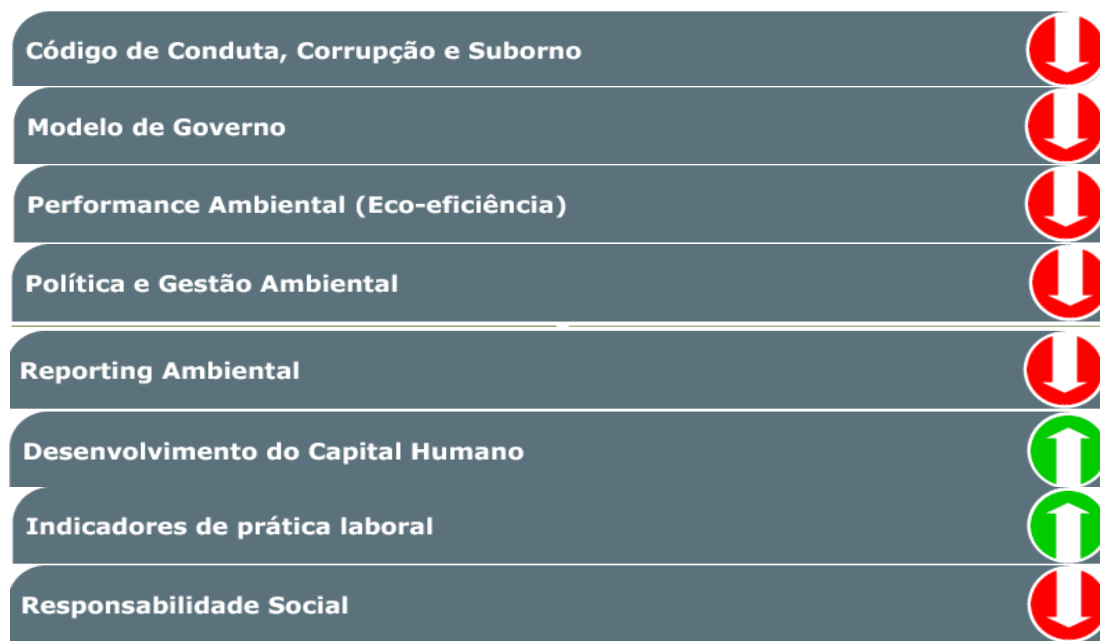


Figura 10: Evolução de alguns aspectos da sustentabilidade em empresas portuguesas (Heidrick & Struggles, 2008).

Embora a fiabilidade destes resultados possa não ser elevada, devido à pequena dimensão da amostra, o que se verifica é profundamente frustrante e devia ser alvo de medidas que obriguem a inverter as tendências verificadas.

Mas o que deve então constar de um relatório de sustentabilidade?

Um estudo de Jones (2000) que analisou relatórios de mais de cem empresas, verificou a conformidade dos mesmos com as orientações do GRI e do WBCSD (Tabela 3).

Tabela 3: Conteúdos dos Relatórios de sustentabilidade.

ELEMENTO	PERCENTAGEM DE RELATÓRIOS QUE INCLUIAM ESTE ELEMENTO	É INDICADOR BASE DO WBCSD?	É DE INCLUSÃO RECOMENDADA PELO GRI?
Emissões atmosféricas	86	√	√
Resíduos	82		√
Consumo de materiais e recursos	75	√	√
Desperdício de água	68	√	√
Higiene e segurança	68		√
Eficiência energética	61	√	√
Reciclagem	57		√
Metas ambientais	57		√
Cumprimento de legislação ambiental	54		√
Custos ambientais	50		√
Normas ambientais	25		√
Indemnizações por danos ambientais	21		√
Acidentes ambientais	7		√
Transportes	7		√
Envolvimento da gestão de topo	4		√
Reconhecimento e recompensas externas	4		√
Verificação das cadeias de aprovisionamento	4		√
Procura de produtos ambientais	4		
Ruído	4		
Emissões de produtos/desempenho	4		√

Fonte: Jones, 2000.

Segundo o GRI, um relatório de sustentabilidade deve incluir as seguintes três categorias de conteúdo:

- **Perfil:** Informações que estabelecem o contexto geral para a compreensão do desempenho organizacional, tais como sua estratégia, perfil e gestão;

- **Forma de Gestão:** Conteúdo que descreve o modo como a organização trata determinado conjunto de temas para fornecer o contexto para a compreensão do desempenho em uma área específica;
- **Indicadores de Desempenho:** Informações comparáveis sobre o desempenho económico, ambiental e social da organização.

Com base neste modelo, o GRI construiu um conjunto de indicadores bastante extenso, dividido fundamentais e acessórios. Esse conjunto, por se considerar de grande importância, transcreve-se no Anexo 2.

É um conjunto de 79 indicadores, divididos pelas seguintes categorias:

- Indicadores de desempenho económico
- Indicadores de desempenho ambiental
- Indicadores de relações de trabalho
- Indicadores de desempenho na área dos direitos humanos
- Indicadores de desempenho social
- Indicadores de responsabilidade dos produtos.

## **4. INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA PARA A INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS**

### **4.1. INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA**

Da revisão efectuada, conclui-se que uma empresa, para ser sustentável, deve calcular e divulgar os seus indicadores de desempenho em várias áreas, que não só os normalmente divulgados nos seus relatórios de contas.

Mas os indicadores de eco-eficiência são elementos ainda mais importantes que isso. Eles devem fazer parte do “tableau de bord” de qualquer organização, fornecendo aos gestores informação que lhes permita aperceberem-se facilmente do estado da eco-eficiência na sua organização, detectando eventuais deficiências e propondo soluções. Devem, portanto, ser focalizados naquilo por que os gestores mais se interessam; a produtividade.

Os indicadores mais frequentemente utilizados estão então associados a:

- Consumo de energia;
- Consumo de água;
- Consumo de matérias-primas e outros materiais;
- Produção de resíduos, emissões gasosas e produção de águas residuais.

Os indicadores podem ser absolutos, como por exemplo “total de leite cru utilizado”, relativos, como por exemplo “quantidade de energia necessária para produzir um quilograma de queijo”, ou ainda específicos, quando se referem a consumos ou emissões por processos.

### **4.2. METODOLOGIA PARA A ESCOLHA DE INDICADORES**

A escolha dos indicadores deve obedecer a alguns critérios, como por exemplo, a sua relevância. O WBCSD em 2000 definiu os seguintes critérios para a definição de indicadores (WBCSD, 2000):

- Devem ser relevantes e significativos na protecção do ambiente e da saúde humana e/ou na melhoria da qualidade de vida;
- Devem fornecer informação aos órgãos de decisão, com o objectivo de melhorar o desempenho da organização;
- Devem reconhecer a diversidade inerente a cada negócio;
- Devem apoiar o *benchmarking* e monitorizar a evolução;
- Devem ser claramente definidos, mensuráveis, transparentes e verificáveis;
- Devem ser compreensíveis e significativos para as diversas partes interessadas;
- Devem basear-se numa avaliação geral da actividade da empresa, produtos e serviços, sobretudo concentrando-se naquelas áreas controladas directamente pela gestão;
- Devem tomar em consideração questões relevantes e significativas, relacionadas com as actividades da empresa, a montante (e.g. fornecedores) e a jusante (e.g. a utilização do produto).

#### **4.3. LISTA DOS INDICADORES SELECIONADOS E SUA EXPLICAÇÃO**

Os critérios definidos em 4.2 podem não ser suficientes para uma eficaz selecção de indicadores. Muitas vezes, as empresas não estão preparadas, em termos de recolha de dados, para dar resposta a algumas necessidades específicas para a determinação dos indicadores.

Um exemplo, é só haver um contador de electricidade para toda a instalação, tornando muito difícil separar qual a quantidade de energia gasta na produção e aquela que é gasta nas tarefas administrativas ou aquela que é gasta na produção de queijo e na produção de manteiga.

Outra situação que prejudica a análise de eco-eficiência é a dificuldade em determinar o valor de bens comuns ou conseguir que as empresas disponibilizem dados financeiros.

Independentemente das considerações anteriores, foi desenvolvido um conjunto de indicadores que, na nossa opinião, poderia caracterizar a situação das fábricas avaliadas. Este conjunto é exaustivamente descrito no Anexo 3 a esta dissertação.

#### **4.4. INDICADORES NO SECTOR DE LACTICÍNIOS: PERSPECTIVA GLOBAL**

A bibliografia consultada disponibiliza um número relativamente elevado de indicadores relacionados com a eco-eficiência na produção de lacticínios, todos eles relacionados com as áreas descritas em 4.1.

Existem disparidades significativas entre alguns deles, pelo que a escolha dos que serão usados na análise a indústria regional foi determinada pela credibilidade da fonte e pela aplicabilidade mais geral ou mais específica.

Indicadores relacionados com aspectos com a produção de resíduos sólidos e o destino final dos resíduos de embalagem dos produtos produzidos, não foram encontrados na revisão da bibliografia.

De qualquer forma e algumas vezes, o mais importante nem será comparar os resultados obtidos na prática com estes referenciais. Muito importante para as fábricas é também poderem aperceber-se da evolução que os seus processos vão tendo.

Foram encontrados os seguintes indicadores de referência para a indústria de lacticínios (Tabela 4).

Tabela 4: Indicadores de eco-eficiência de referência para a indústria de laticínios.

NR	INDICADOR	MÍNIMO	MÁXIMO	OBJECTIVO	REF
<b>1</b>	<b>INDICADORES GERAIS</b>				
<b>1.1</b>	Consumo de energia por kg de leite entrado	0,5 MJ	1,2 MJ	0,3 MJ	1
<b>1.2</b>	Consumo de água por kg de leite entrado	1,3 l	2,5 l	0,8-1,0 l	1
<b>1.3</b>	Consumo de energia para produzir leite de consumo	0,66 GJ/t			1
<b>2</b>	<b>INDICADORES DE ENERGIA</b>				
<b>2.1</b>	Consumo de energia por queijo produzido	5,1 GJ/t			1
<b>2.2</b>	Consumo de energia para produzir leite em pó por litro de leite processado	1,1 MJ/l	1,44 MJ/l		2
<b>2.3</b>	Consumo de energia por leite em pó produzido	22,3 GJ/t			1
<b>2.4</b>	Consumo de energia por manteiga produzida	4,24 GJ/t			1
<b>2.5</b>	Consumo de energia em GJ por tonelada de leite processado para leite consumo e iogurte	0,33 GJ/t	4 GJ/t		2
<b>2.6</b>	Consumo de energia em GJ por tonelada de leite processado, para queijo	0,23 GJ/t	7,5 GJ/t		2
<b>2.7</b>	Consumo de energia em GJ por tonelada de leite processado, para leite e soro em pó	3,06 GJ/t	23,3 GJ/t		2
<b>2.8</b>	Consumo de energia eléctrica em kWh para produzir 1 t de manteiga	141 kWh/t			3
<b>2.9</b>	Consumo de energia térmica para produzir manteiga	680 MJ/t			3
<b>3</b>	<b>INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA</b>				
<b>3.1</b>	Consumo de água em l para produzir 1 kg de queijo e soro	1,0 l/kg	60 l/kg		2
<b>3.2</b>	Consumo de água para produzir 1 l de leite em pó por litro de leite processado	0,8 l/l	1,7 l/l		2
<b>3.3</b>	Consumo de água em l para produzir 1 kg de leite e iogurtes	0,8 l/kg	25 l/kg		2
<b>3.4</b>	Consumo de água em l para produzir 1 kg de leite em pó, queijo e/ou produtos líquidos	1,2 l/kg	60 l/kg		2
<b>3.5</b>	Consumo de água para produzir uma t de manteiga	2,3 m <sup>3</sup> /t			3
<b>4</b>	<b>INDICADORES DE ÁGUAS RESIDUAIS</b>				
<b>4.1</b>	Quantidade de efluente líquido por ton de leite entrado e qualidade antes de tratamento	1,3 m <sup>3</sup> com as seguintes características: CQO: 2000mg/l CBO <sub>5</sub> : 1500 mg/l Gordura: 150 mg/l Azoto total: 100 mg/l Fósforo total: 30 mg/l			1

NR	INDICADOR	MÍNIMO	MÁXIMO	OBJECTIVO	REF
4.2	Qualidade das águas residuais após tratamento	CQO < 25 mg/l CBO <sub>5</sub> < 125 mg/l TSS < 50 mg/l pH: 6 a 9 Óleos e gorduras < 10 mg/l Azoto total < 10 mg/l Fósforo total < 10 mg/l			2
4.3	Emissão de águas residuais por cada 1 l de leite em pó produzido	0,8 l/l	1,5 l/l		2
4.4	Manteiga	800l de água, com CBO <sub>5</sub> = 0,85 kg por ton de leite processado			4
4.5	Leite em pó	3700l de água, com CBO <sub>5</sub> = 2,2 kg por ton de leite processado			4
<b>5</b>	<b>EMISSÕES ATMOSFÉRICAS</b>				
5.1	Emissões de GEE da produção de energia térmica	92 kg CO <sub>2</sub> por ton leite processado			4
5.2	Emissões da produção de leite em pó	0,39 kg de poeiras por ton de leite processado			4
5.3	Processos de limpeza	0,05 kg de COV por ton de leite processado			4
<b>6</b>	<b>DIVERSOS</b>				
6.1	Percentagem de matéria-prima no produto final: leite de consumo, manteiga e natas	99			2
6.2	Percentagem de matéria-prima no produto final: iogurte	94	98		2
6.3	Percentagem de matéria-prima no produto final: queijo	10	15		2

**Referências:**

- 1- UNEP, Cleaner Production Assessment in Dairy Processing, 2000
- 2- Comissão Europeia, *Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries*, Agosto 2006
- 3- Nielsen, P.H., *Butter and spreadable production*, 2003
- 4- Verheyen *et al*, 1996

**4.5. MELHORES PRÁTICAS AMBIENTAIS**

O documento “Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries” editado pela Comissão Europeia em Agosto de 2006, inclui um conjunto de técnicas e ferramentas para ajudar as empresas não só a serem menos

poluentes, como a serem mais eficientes na utilização de água e energia, reduzindo as emissões de águas residuais, de gases e de ruído, ou seja, para ajudar as empresas a ser mais eco-eficientes em algumas das áreas onde essa eficiência se joga (CE, 2006).

As técnicas aplicáveis à indústria de lacticínios foram seleccionadas daquele documento e incluídas como questões na lista de verificação utilizada para a condução da auditoria de eco-eficiência realizada no âmbito deste trabalho.

Uma adaptação do documento citado acima, no que respeita às melhores técnicas disponíveis para a produção de produtos lácteos, consta do Anexo 4 a este documento.

Muitas das técnicas preconizadas pela CE, como por exemplo, as relacionadas com equipamentos, não são de aplicação directa por não poderem ser usadas com equipamentos de gerações mais antigas.

As empresas devem, no entanto, encarar estas recomendações com extrema seriedade e inovar de forma a poder aplicá-las, mesmo que, à partida, tal pareça impossível.

Um exemplo concreto é a recomendação dos tubos, normalmente instalados em posição horizontal, serem ligeiramente inclinados para que a força da gravidade ajude a circulação de fluidos, reduzindo a necessidade de potência de bombagem. Um estudo sério, em termos de engenharia, poderá permitir que esta técnica seja aplicada, mesmo em instalações antigas.

Para além do documento referido no início desta secção, foram também utilizados para seleccionar boas práticas, o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água e o Manual de Boas Práticas de Eficiência Energética, editado pelo BCSD em 2005.

## 5. O SECTOR DE LACTICÍNIOS DOS AÇORES

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO

#### 5.1.1. Produtos, volumes de produção e facturação

De acordo com o Cadastro da Indústria da DRCIE o sector da indústria de lacticínios (CAE 10510) nos Açores era, em 2004, composto por 51 empresas, empregando 1256 trabalhadores (Tabela 5).

Na sua maioria são pequenas empresas e muitas delas viradas para o abastecimento de leite de consumo no mercado local ou para a produção de queijos tradicionais, como são os casos, principalmente, de São Jorge e Pico.

Tabela 5: Indústrias de lacticínios dos Açores.

ILHA	Nº DE INDÚSTRIAS DE LACTICÍNIOS	Nº DE EMPREGADOS
São Miguel	14	772
Terceira	9	217
Graciosa	3	23
São Jorge	10	139
Pico	11	30
Faial	2	61
Flores	1	10
Corvo	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>1256</b>

Esta informação diverge de alguma forma dos dados do INE que, em 2003 e de acordo com o Inquérito às Empresas, afirma que a produção regional de lacticínios era assegurada por 35 empresas (12% do total nacional) com cerca de 1800 pessoas ao serviço (23% do total nacional), que geraram uma produção e um VAB no valor de, respectivamente, 262,2 milhões de euros (18% do total nacional) e 39,1 milhões de euros (14% do total nacional). Em 2003 a produtividade da indústria de lacticínios representava apenas 61% da média nacional. Este facto será em grande parte explicado pela especialização da região em produtos com baixo valor acrescentado (PRORURAL, 2007-2013).

Em 2007, foram entregues nas fábricas 506 214 291 litros de leite cru, que deram origem aos produtos e quantidades referidos na Tabela 6.

Tabela 6: Produtos lácteos produzidos nos Açores.

<b>PRODUTO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Leite para consumo	1000 litros	55 492
Natas	1000 litros	335
Leite em pó	Toneladas	9 843
Manteiga	Toneladas	4 573
Iogurte	Toneladas	222
Queijo	Toneladas	17 381

Fonte: SREA, 2008

### **5.1.2. Recursos utilizados e impactes a montante da indústria**

A indústria de lacticínios utiliza como principal matéria-prima o leite (ou leite cru, para distinguir do produto final) que é um recurso renovável, embora, na sua génese, esteja uma actividade altamente impactante em termos ambientais, que justifica um estudo regional que determine o mais rigorosamente possível a pegada deste sector.

Nos Açores há cerca de 3 630 explorações agrícolas (PRORURAL), sendo que a maioria da respectiva produção é entregue nas fábricas de lacticínios.

Os impactes considerados mais significativos da produção leiteira em regiões similares aos Açores (G2- Permanent grassland systems) (CEAS Consultants, 2000), encontram-se resumidos na Tabela 7.

Tabela 7: Síntese dos impactes ambientais da agro-pecuária.

<b>ASPECTO</b>	<b>IMPACTES</b>
<b>Uso do solo</b>	O uso de fertilizantes é reduzido. Infiltrações de urina e fezes no solo. Compactação do solo, inviabilizando outras utilizações.
<b>Água</b>	Poluição directa por fezes e urinas. Transporte de fertilizantes e matéria orgânica para o meio hídrico.
<b>Ar</b>	Emissão de metano dos animais, das forragens e dos processos de decomposição orgânica. Odores fortes e desagradáveis, provocados pelas forragens.
<b>Biodiversidade</b>	Nos pastos, há tendência para aumentar a biodiversidade.
<b>Paisagem e habitats</b>	As pastagens e quintas fazem parte da paisagem regional tradicional, pelo que não são impactantes
<b>Energia</b>	Pouco significativo.

Fonte: CEAS Consultants (Wye) Ltd, l 2000.

Esta é uma área onde a indústria, numa perspectiva de “aquisição sustentável” e à semelhança do trabalho que desenvolve junto dos agricultores, para melhorar a qualidade do leite, pode desenvolver acções de consciencialização de sustentabilidade das explorações junto dos respectivos proprietários, contribuindo também, assim, para uma melhor sustentabilidade da Região.

Ainda a montante da indústria, mas em alguns casos já fazendo parte dos processos das diversas instalações, encontra-se o transporte do leite da lavoura para a fábrica.

Há basicamente dois modos de fazer esta recolha, que são praticados simultaneamente: a entrega do leite pelos produtores directamente na fábrica e a entrega desse leite nos postos de recolha, onde camiões-cisterna vão enchendo os seus tanques, segundo um percurso definido, levando-os depois para as fábricas. Em alternativa, e como se verifica no caso de uma das fábricas estudadas, a empresa adquire o leite cru a outra empresa, sendo este entregue em camiões-cisterna.

Como se trata de uma actividade de transporte, altamente impactante e dispendiosa, deverá merecer uma análise mais cuidada por parte das empresas.

### **5.1.3. Impactes mais significativos da indústria de lacticínios**

O principal problema nas indústrias de leite e derivados prende-se com a produção de efluentes líquidos com uma elevada carga poluente. Esta carga poluente é essencialmente orgânica, visto ser resultado das perdas de produto e matérias-primas, descarregadas aquando das lavagens dos equipamentos e das instalações ao longo do processo de fabrico. Os efluentes líquidos produzidos nestas unidades industriais são constituídos essencialmente por (INETI, 2001):

- Águas das lavagens da linha de fabrico, dos equipamentos e dos recipientes de transporte;
- Água resultante do processo de fabrico:
  - Águas de lavagem dos queijos;
  - Misturas aquosas de leite e sólidos suspensos, descarregadas durante os arranques, paragens e mudanças de produto do pasteurizador, da desnatadeira e do homogeneizador;
- Perdas de leite e fugas devido à utilização imprópria do equipamento ou falta de manutenção;
- Soro, produtos de limpeza, adjuvantes e desinfectantes;
- Derrames de soro e/ou leite resultante dos processos de fabrico.

Nos Açores, são dados diversos destinos aos efluentes líquidos das fábricas de lacticínios: são descarregados directamente no mar após dissolução em água do mar; são descarregados no mar após tratamento em ETAR; e são descarregados na rede de saneamento básico, sem qualquer tratamento prévio.

As descargas no meio aquático originam fundamentalmente fenómenos tais como (INETI, 2001):

- Redução do teor em oxigénio dissolvido;

- Turvação devido à presença de sólidos em suspensão com formação de lamas e criação de condições de falta de oxigénio;
- Eutrofização com o crescimento de algas em resultado da presença de macronutrientes;
- Alteração de pH devido à fermentação e presença de detergentes.

Para além dos efluentes líquidos, são também produzidas pequenas quantidades de resíduos sólidos, que, dadas as suas características, são, na sua maioria, incorporados nos resíduos sólidos urbanos. Existe, contudo, uma pequena fracção de resíduos que são considerados perigosos, nomeadamente óleos usados e solventes, utilizados habitualmente na manutenção dos equipamentos.

O tratamento das águas residuais produz lamas que, podendo ser aproveitadas como fertilizante ou como entrada em reactores anaeróbios, são muitas vezes depositos em aterro.

As emissões gasosas, na sua maioria consequência dos processos de produção de energia térmica, tão necessária aos processos produtivos, geram impactes significativos no ambiente (Pereira *et al.*, 2006).

Nos Açores, dada a utilização generalizada de fuelóleo para a produção de energia térmica, as emissões gasosas são demasiado ricas em enxofre, levando à sistemática ultrapassagem dos valores legalmente estabelecidos.

O único fuelóleo à venda na Região tem um teor de enxofre de 3%, problema que também se reflecte no transporte marítimo, face às imposições do novo Anexo da Convenção MARPOL, relativamente às emissões gasosas dos navios.

Relativamente então à indústria de lacticínios dos Açores, determinámos alguns indicadores, utilizando os valores mais generalistas de consumo e de emissões recomendados pelo UNEP (*Cleaner Production Assessment in Dairy Processing*, 2000), para obter uma ideia, ainda que não muito rigorosa, sobre alguns impactes.

Em 2007, a quantidade de leite processado atingiu um total de 521 400 719 quilogramas.

Esta quantidade permite determinar os indicadores que se apresentam na Tabela 8:

Tabela 8: Impactes da indústria de lacticínios dos Açores.

<b>ASPECTO</b>	<b>INDICADORES DE REFERÊNCIA (por leite processado)</b>	<b>RESULTADOS DA INDÚSTRIA</b>
Água (m <sup>3</sup> )	<b>1,3 a 2,5 l/kg</b>	<b>677 820 a 1 303 500</b>
Energia (GJ)	<b>0,5 a 1,2 GJ/t</b>	<b>260 700 a 625 680</b>
Águas residuais (m <sup>3</sup> )	<b>1,3 m<sup>3</sup>/t</b>	<b>677 821</b>
Emissão de GEE (t CO <sub>2eq</sub> )	<b>92 kg CO<sub>2eq</sub>/t</b>	<b>47 000</b>

Em relação aos resíduos sólidos, para os quais não existem indicadores, as duas fábricas que participaram neste estudo, produziram, em 2007, cerca de 4 100 ton de resíduos sólidos, o que corresponde a 22 g de resíduos por kg de leite processado. Reproduzindo o raciocínio já realizado para os casos anteriores, a indústria, no seu todo, poderá ter produzido cerca de 11 500 ton de resíduos nesse ano.

Os cálculos efectuados presumem que todo o leite produzido nos Açores o é em condições razoáveis de eco-eficiência. Comparando este pequeno conjunto de indicadores, muito simples, com a importância económica da indústria para a Região, obtemos os dados da Tabela 9.

Tabela 9: Comparação entre alguns indicadores de eco-eficiência e importância económica da indústria.

<b>ASPECTO</b>	<b>INDÚSTRIA</b>	<b>TOTAL DA REGIÃO</b>
<b>Contributo para o VAB</b>	<b>1,7%</b>	2 192 milhões €
<b>Contributo no emprego directo</b>	<b>1%</b>	110 000 activos
<b>Contributo no emprego indirecto</b>	<b>7 a 10%</b>	Cerca de 3600 explorações entregam o leite nas fábricas
<b>Consumo de água</b>	<b>3,4 % a 6,5 %</b>	19 837 786 m <sup>3</sup>
<b>Consumo de energia eléctrica</b>	<b>1,5 a 3%</b>	458 995 MWh
<b>Contributo para as emissões de GEE</b>	<b>2,1%</b>	2 200 ktCO <sub>2eq</sub> /ano
<b>Intensidade do uso da água</b>	<b>0,2 a 0,9%</b>	150 a 300 milhões de m <sup>3</sup>
<b>Produção de resíduos</b>	<b>8%</b>	146 671 t
<b>Águas residuais</b>	<b>6%</b>	10 000 000 m <sup>3</sup>

Face a estes valores que, poderão ser uma estimativa demasiado generalista, parece haver indícios que, no âmbito geral da Região, a indústria de lacticínios é um sector com mais impactes negativos que positivos.

## **5.2. PROCESSOS DE PRODUÇÃO**

A produção de produtos lácteos compreende um vasto conjunto de processos, grande parte deles completamente automatizados, cada um deles com as suas necessidades em termos de entradas e resultados em termos de saídas.

Em termos gerais e considerando uma fábrica como uma caixa preta, podemos constatar o que se esquematiza na Figura 11.



Figura 11: Entradas e saídas nos processos de produção de laticínios.

Na fábrica entram matérias-primas (leite-crú, nata, aditivos), combustíveis líquidos e gasosos, óleos lubrificantes, água, electricidade, materiais de embalagem, produtos de limpeza, produtos para tratamento de água, produtos para laboratórios de controlo de qualidade e outros materiais (incluindo os de uso pelos sectores administrativos).

À saída temos os diversos produtos lácteos, resíduos sólidos (alguns perigosos), águas residuais e emissões gasosas.

Na instalação desenvolvem-se diversos processos, que variam consoante o produto pretendido, que convém conhecer para entender como é que cada um desses processos contribui para a formação deste conjunto de saídas. No Anexo 5, apresentam-se as descrições detalhadas de cada processo, elaboradas por Tavares, 2008.

## **6. APLICAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL À INDÚSTRIA DE SÃO MIGUEL**

### **6.1. METODOLOGIA**

#### **6.1.1. Recolha e uniformização de dados**

Com o objectivo de recolher os dados e informações necessários à realização deste trabalho, foram desenvolvidas as seguintes diligências:

- Envio de um questionário às empresas (Anexo 6);
- Análise dos processos produtivos;
- Condução de uma auditoria.

Para colaborar neste estudo, foi solicitada a colaboração de quatro empresas de São Miguel, duas delas associadas a importantes multinacionais do sector da indústria alimentar. Lamentavelmente, apenas estas últimas aceitaram.

Às outras duas empresas, de propriedade regional, foi, apesar da recusa inicial, enviada uma carta com um pequeno questionário (Anexo 7) que visava, somente, obter uma percepção da sua sensibilidade para a eco-eficiência. Infelizmente, também não se obteve resposta a este esforço adicional.

Atendendo a que as grandes multinacionais estão, há muito, despertas para os problemas ambientais, considera-se que a amostra sobre a qual se trabalhou, pode não ser representativa do sector de lacticínios de São Miguel ou dos Açores.

A definição de eco-eficiência pressupõe produzir mais, com menos. Logo, no cálculo dos indicadores, os divisores a utilizar deverão ser ou o valor económico dos produtos ou a sua quantidade. A aplicação do segundo caso revelou-se, de início, difícil. Ao tentar converter a quantidade de produtos lácteos numa unidade comum (leite equivalente), foram encontrados vários conjuntos parciais de valores cujo rigor levantou grandes dúvidas.

Questionados o SREA, o INE e a FAO sobre este assunto, nenhuma das organizações respondeu, tendo-se então decidido não utilizar o conceito de “unidade de leite equivalente”.

Por definição, “unidade de leite equivalente” é a “quantidade de leite cru, contendo uma determinada percentagem de gordura, necessária para produzir uma determinada quantidade de um produto lácteo. Por exemplo, são precisos 10 kg de leite para produzir um kg de queijo *Cheddar* e 20 kg para produzir um kg de manteiga” (Dairy News Selection).

Para justificar o que foi dito anteriormente, apresenta-se a Tabela 10 que resume os vários valores encontrados em diversas referências bibliográficas. Face às divergências entre as várias fontes, considerou-se que a utilização deste critério constituiria um grande risco.

Tabela 10: Unidades de leite equivalente.

PRODUTO	FONTES					
	MARA	DAIRY	PH	DEC-LEI	FAO	ILCA
QUEIJO FRESCO	6,65				5,4	
YOGURTE	1,3			1,2		
BUTTER MILK	0,7					
LEITE EM PÓ	10					
GELADO	1		1,900			
MANTEIGA		8,792	6,729	22,5		6,6
QUEIJO		9,632	5,620	10,3		
LEITE EM PÓ SEM GORDURA		7,036				
LEITE EVAPORADO		2,114	2,160			2
Skim milk powder			8,020			7,6
NATA			2,469			
SORO			7,729			
PRESSED CHEESE					9,36	
COOKED CHEESE					12,11	

Legenda: MARA: Ministry of Agriculture and Rural Affairs (TURKEY)  
 DAIRY: Calculating Milk Equivalents: Milkfat or Total Solid Basis- Dairy Markets <sup>and</sup> Policies Issues and Options  
 PH: National Dairy Authority (Philippines)(2008)  
 DEC-LEI: Artigo 16.º do Decreto-Lei nº. 240/2002 de 05.11  
 FAO: Milk and dairy products: production and processing costs  
 ILCA: (International Livestock Centre for Africa). 1993. *Handbook of African livestock statistics*.

Face a este problema, utilizou-se como divisor para o cálculo de alguns dos indicadores, a quantidade de leite processado em vez das quantidades de produto. Noutros casos e uma vez que alguma bibliografia descreve indicadores por produto, estes foram utilizados.

Esta simplificação impediu concretizar o objectivo de estimar as perdas de leite nas fábricas que, de acordo com o UNEP, 2000, rondam em média os 3,5 %.

### 6.1.2. Cálculo e ponderação dos indicadores para adaptação às quantidades de cada produto em cada fábrica

Para o cálculo dos indicadores, procedeu-se a todas as conversões necessárias, utilizando os elementos de informação constantes do Anexo 8 a este documento.

Considerou-se ainda que, devido à diversidade de produtos e à disponibilidade limitada de dados sobre indicadores de referência (ver 4.4), era necessário fazer médias ponderadas dos indicadores.

A inexistência de dados relativos a processos individualizados obrigou também a fazer esta ponderação. A forma como esta ponderação foi feita, encontra-se descrita no Anexo 9.

Embora fosse possível fazer a ponderação para cada ano em análise, o que traria mais rigor aos resultados, dadas as poucas diferenças entre as percentagens dos diversos produtos nos três anos, estimou-se uma média.

A produção da Fábrica A é, em média, de cerca de 90% de leite em pó e 10% de manteiga (Figura 12).

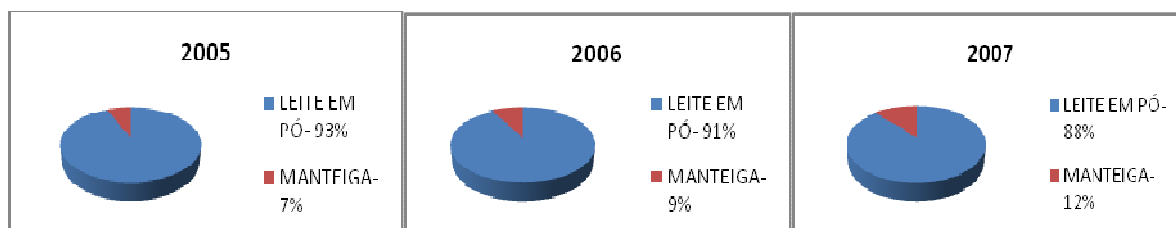


Figura 12 - Composição percentual da produção da fábrica A.

Os indicadores aplicáveis à fábrica A, atendendo à sua estrutura de produtos são (Tabela 11):

Tabela 11: Indicadores ponderados para a fábrica A.

ÁGUA (litros/kilograma de produto final)		ENERGIA (Megajoule/kilograma de produto final)		ÁGUAS RESIDUAIS (litro por litro de leite processado)
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Média
1,31	54,23	20,8	21,1	3,41

A produção da Fábrica B é, em média, de cerca de 50 a 60% de queijo, 5 a 14% de leite em pó, 14% de manteiga e 23% de soro em pó (Figura 13). Assumiram-se como valores médios nos três anos: 55% de queijo, 8% de leite em pó, 14% de manteiga e 23% de soro em pó.

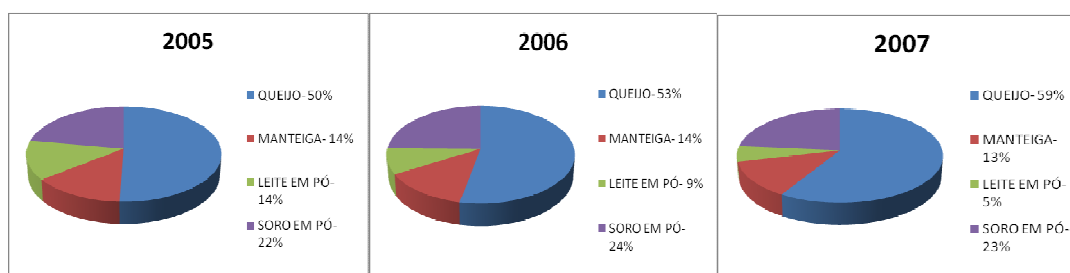


Figura 13 - Composição percentual da produção da fábrica B.

Os indicadores aplicáveis à fábrica B, atendendo à sua estrutura de produtos serão (Tabela 12):

Tabela 12: Indicadores ponderados para a fábrica B.

ÁGUA (litros/kilograma de produto final)		ENERGIA (Megajoule/kilograma de produto final)		ÁGUAS RESIDUAIS (litro por litro de leite processado)
Mínimo	Máximo	Média		Média
1,35	51,92	10,3		1,3

### 6.1.3. Avaliação da eco-eficiência

Nesta fase, compararam-se os valores dos indicadores obtidos, com valores existentes em diversa bibliografia. Na ausência de valores de referência, fez-se

a comparação com valores de anos anteriores, permitindo assim, pelo menos, avaliar a evolução.

Para cada um dos indicadores foram considerados 3 valores:

- O valor obtido pela análise dos dados de cada instalação;
- O valor dos indicadores de referência para o sector, definidos na bibliografia consultada;
- Valores-meta de indicadores, definidos também na bibliografia.

Foi ainda efectuada uma auditoria de eco-eficiência, onde foram comparados alguns aspectos do funcionamento das empresas, com as melhores técnicas disponíveis e manuais de boas práticas, sintetizadas no Anexo 1.

## **6.2. ANÁLISE**

### **6.2.1. Limitações da análise**

Partiu-se do pressuposto que as empresas que colaboraram o fizeram com a melhor boa-fé. Não houve verificação dos dados por elas fornecidos por confrontação com documentos oficiais.

Verificou-se a inexistência de dados passíveis de serem trabalhados em algumas áreas, especialmente nas emissões gasosas. Outros carecem de confirmação em estudos posteriores, pois a sua medição, até aqui, não tem sido rigorosa.

Alguns dados não fornecidos, por exemplo os custos, foram por nós estimados, com base nos tarifários praticados pelos fornecedores.

Há uma ligeira distorção introduzida pelo facto de as funções administrativas não estarem separadas das produtivas. Por exemplo, os consumos de água e de electricidade são feitos pelos dois processos, mas há resíduos como, por exemplo, o papel, que é produzido em maior volume pela função administrativa. No entanto, o papel não foi contabilizado nos materiais entrados.

Outra distorção prende-se com o facto de matérias-primas soro (fábrica A) e nata (fábrica B), não terem sido convertidos em leite entrado. Assim, todos os indicadores em que o divisor seja o leite processado, terão uma ligeira distorção.

Outra deficiência da análise prende-se com a determinação dos custos ambientais, os quais se encontram reduzidos aos custos declarados pelas fábricas, apenas para fazer face a acções de controlo de emissões gasosas, gestão de resíduos e operação de ETAR.

Por limitação de conhecimento, não foram contabilizados quaisquer outros custos nesta área como por exemplo, custos da poluição ou de utilização de bens comuns.

Não foram ainda, por erro de planeamento, contabilizados os materiais entrados para processos que não o produtivo, como por exemplo papel e material de escritório. De facto, um estudo futuro de âmbito similar a este ou deverá contabilizar tudo o que efectivamente entra nas instalações e/ou conseguir separar todas as entradas e saídas por processos.

Finalmente, os indicadores de referência que são utilizados foram determinados e adoptados por diversas entidades, que os terão calculado com base em realidades que poderão ser muito diversas das que se verificam nos Açores. Torna-se portanto necessário avaliar os resultados, sua análise e discussão com base no reconhecimento destas lacunas.

## **6.2.2. Resultados obtidos**

### **6.2.2.1. Entradas nas fábricas**

As Tabelas 13 e 14 apresentam os dados que foi possível apurar com a colaboração das fábricas e outras entidades.

Como anteriormente referido, alguns materiais com impacte significativo, por exemplo na produção de resíduos sólidos, como por exemplo o papel e outro material de escritório, mobiliário equipamentos informáticos, não constam da lista de materiais entrados.

A preto figuram os dados obtidos das fábricas. A azul encontram-se os dados estimados pelo autor ou obtidos de outras fontes que não as fábricas.

Tabela 13: Entradas nas fábricas.

ASPECTO	DADOS	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		2005	2006	2007	2005	2006	2007
ENERGIA	Energia eléctrica (kWh)	4169571	4442853	4088353	11727206	11827992	13419427
	Energia renovável	0	0	0	0	0	0
	Gasóleo (l)	2903	2495	1984	900	800	941
	Fuelóleo (l)	3853500	3948750	3321150	3089742	3467100	3823510
	Propano (m <sup>3</sup> )				4033	5287	6203
	Butano (m <sup>3</sup> )	1488	1144	1080	1	1	1
	Custo energia (k€)	1946	1924	1692	3793	4700	5581
ÁGUA	Consumo total (l)	49620000	65454000	66559000		334119000	391811000
	Consumo de água da rede pública (l)	49620000	65454000	66559000		0	0
	Captações subterrâneas (l)	0	0	0		334119000	39811000
	Custo total da água (€)	57063	75272	76542		38437	45163
MATÉRIAS-PRIMAS	Leite cru (kg)	76999000	85692000	83560000	99054070	96060890	92643649
	Soro (kg)			207000			
	Natas (l)				1853508	2241564	2085517
	Aditivos (kg)					956710	
MATERIAIS DE EMBALAGEM	Plástico (kg)	39173	31217	29438			
	Papel plastificado (kg)	8512	12438	16395			
	Folha de metal (kg)			2347			
	Cartão revestido a plástico (kg)	11664	16076	19080			
	Cartão (kg)						
	Outros(kg)					685030	696785
OUTROS	Para limpeza (kg)			170000		731700	
	Para tratamento de água (kg)					133250	

Nota: Ambas as fábricas incorporam sub-produtos derivados dos processos de fabrico de alguns produtos na produção de outros produtos, (natas, soro e leiteiro).

### 6.2.2.2. Saídas das fábricas

A Tabela 14 apresenta os dados fornecidos pelas fábricas participantes neste trabalho. Neste caso, todos os elementos de informação têm como origem as empresas.

Tabela 14: Saídas das fábricas.

ASPECTO	DADOS	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		2005	2006	2007	2005	2006	2007
PRODUÇÃO	Queijo (kg)				7774138	8308871	9405905
	Manteiga (kg)	580000	799000	988000	2115080	2098009	2011919
	Leite em pó (kg)	8134000	8895000	8547000	2032728	1347790	861362
	Soro em pó (kg)				3430500	3871250	3783925
	Leite em pó com soro (kg)			362000			
ÁGUAS RESIDUAIS	Total (m <sup>3</sup> )	105186	127293	126860	307995	499175	548175
	CQO (mg/l)				7214	4993	3732
	CBO <sub>5</sub> (mg/l)				1467	1089	1553
	Gordura (mg/l)				420	12	26
EMISSIONES GASOSAS	Total (ton)					202	
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			470	1956	507	543
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			2521	2736	2711	2228
	Partículas (mg/Nm <sup>3</sup> )			229	284	368	350
	COV (mg/Nm <sup>3</sup> )				90	147	194
RESÍDUOS	Total (kg)		20500	27667	1875420	6102000	4113012
	Deposição em aterro (kg)		8920	14605	123000	134500	101000
	Reciclagem e valorização (kg)		11580	13062	1752420	5967500	4012012
CUSTOS AMBIENTAIS	Custos "Protecção da qualidade do ar e clima"	2540	15540	2540		3179	50811
	Custos de gestão das águas residuais					104229	214225
	Custos de gestão de resíduos	349	433	1060	123000	131812	187606
	Coimas pagas	0	0	0	0	0	0

### **6.3. DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES**

Nos parágrafos seguintes, apresentam-se os valores determinados para cada indicador, utilizando a folha de cálculo que se apresenta no Anexo 9 a este documento. Sobre cada aspecto, é desenvolvida uma pequena discussão relativamente aos resultados obtidos.

Não foi possível encontrar, na bibliografia, indicadores de referência para alguns dos parâmetros avaliados. Contudo, os valores apresentados permitem, nalguns casos, estabelecer padrões de evolução que podem fornecer dados interessantes às empresas. É o caso dos indicadores em que é usado o volume de negócios. Embora, no caso da fábrica B eles não sejam significativos, por incluírem outras empresas do mesmo grupo, decidiu-se mantê-los, não só para avaliação da evolução, mas também para verificação da adequabilidade ou não, como indicador de interesse.

Noutros casos, verificou-se que a quantidade ou qualidade dos dados não foi suficiente para avaliar, de forma mais conclusiva, alguns aspectos que poderiam enriquecer este trabalho.

#### **6.3.1. Indicadores relativos à energia**

As fábricas avaliadas consomem energia eléctrica proveniente da EDA, mas utilizam em muito maior escala outras formas de energia (principalmente térmica), produzida nas próprias instalações, recorrendo a combustíveis fósseis.

A conversão das diversas formas para uma unidade comum foi feita recorrendo aos elementos constantes do Anexo 10, seguindo o processo esquematizado na Figura 14, tendo-se obtido os resultados que constam da Tabela 15.

Tabela 15: Indicadores relativos à energia.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Consumo total- inclui todas as fontes (GJ)	172533	177344	150433	168656	186563	204925
Consumo por kg de produto (MJ/kg)	19,8	18,3	15,2	11,0	11,8	12,8
Consumo por kg de leite entrado (MJ/kg)	2,2	2,1	1,8	1,8	2,0	2,2
Proveniência da EDA (%)	8,7	9,0	9,8	25,0	23,1	23,6
Produção própria- renováveis (%)	0	0	0	0	0	0
Produção própria- não renováveis (%)	91,3	91,0	90,2	75,0	76,9	76,4
Custo da energia (€)	1946423	1924105	1691892	3792587	4699669	5580674
Custo da energia por leite processado (€/l)	0,025	0,022	0,020	0,041	0,052	0,060
Custo da energia por volume negócio (€/€)	0,090	0,081	0,058	0,037	0,045	0,046

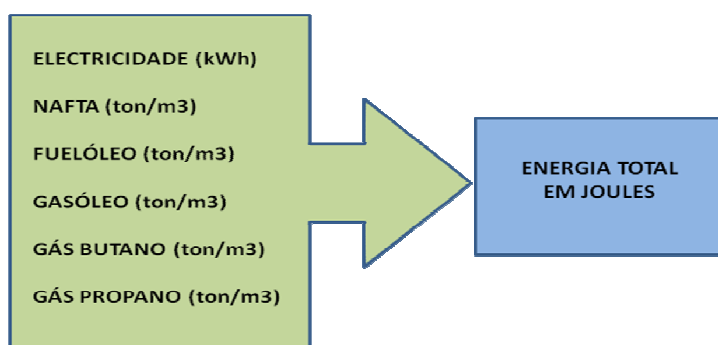


Figura 14: Conversão das unidades de energia.

As duas fábricas são grandes consumidoras de energia, sendo abrangidas, nessa classificação, pelo DL 71/2008, de 15 de Abril, que estabelece o SGCIE-Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia.

De acordo com este normativo, ambas são obrigadas a efectuar auditorias energéticas e a estabelecerem planos de melhoria da eficiência energética.

### 6.3.1.1. Comparação com os indicadores de referência

Como se pode observar na Tabela 16, ambas as fábricas apresentam valores bastante acima dos objectivos definidos pela UNEP. Contudo e como já foi referido anteriormente, este é um dos critérios gerais que, depois de afinado em função do produto acabado, dá resultados bem diferentes.

Tabela 16: Consumo de energia por leite processado.

<b>Consumo de energia em MJ por leite processado em kg</b>					
<b>Mínimo 0,5</b>		<b>Máximo 1,2</b>		<b>Objectivo 0,3</b>	
FÁBRICA A			FÁBRICA B		
2005	2006	2007	2005	2006	2007
2,2	2,1	1,8	1,8	2,0	2,2

Usando indicadores mais específicos a cada tipo de fábrica (Tabela 17), verificamos que a fábrica A tem um bom desempenho em termos de utilização da energia, enquanto a B tem ainda algum caminho a percorrer em termos de eficiência energética, estando a evoluir em sentido contrário, com um aumento muito significativo de 2006 para 2007.

Tabela 17: Consumo de energia por produto final.

<b>Consumo de energia em MJ por kg de produto final</b>					
FÁBRICA A			FÁBRICA B		
<b>Mínimo</b>	<b>20,28</b>		<b>Médio</b>	<b>10,3</b>	
<b>Máximo</b>	<b>21,1</b>				
2005	2006	2007	2005	2006	2007
19,8	18,3	15,2	11,0	11,8	12,8

Vários factores poderão ditar esta diferença; o tipo de instalações (mais concentrado no caso A, mais disperso no outro), o peso do sector administrativo, a armazenagem na fábrica B, que é um processo muito mais

complexo e, por outro lado, a fábrica A não ter ETAR, que é um equipamento que consome bastante energia.

### 6.3.2. Indicadores relativos à água

As fábricas obtêm a água necessária aos seus processos de formas completamente diferentes (Tabela 18). Enquanto uma depende a 100% do abastecimento da rede pública, a outra utiliza água de captações subterrâneas próprias.

Tabela 18: Indicadores relativos à água.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Consumo total de água (l)	49620000	65454000	66559000		334119000	391811000
Consumo de água da rede pública (l)	49620000	65454000	66559000		0	0
Captações subterrâneas (l)	0	0	0		334119000	39811000
Consumo por leite processado (l/kg)	0,6	0,8	0,8		3,7	4,2
Consumo por produto (l/kg)	5,7	6,8	6,7		21,4	24,4
Custo por leite entrado (€/kg)	0,0007	0,0009	0,0009		0,0004	0,0005
Custo da água por volume de negócio (€/€)	0,00263	0,00319	0,00261		0,00037	0,00037

#### 6.3.2.1. Comparação com os indicadores de referência

Analisando os resultados em função do leite processado, a fábrica A apresenta valores muito próximos dos valores considerados pela UNEP como objectivos. A fábrica B ultrapassa bastante os valores de referência (Tabela 19).

Tabela 19: Consumo de água por leite processado.

<b>Consumo de água em litros por kg leite processado</b>					
<b>Mínimo 1,3</b>		<b>Máximo 2,5</b>		<b>Objectivo 0,8 a 1,0</b>	
FÁBRICA A			FÁBRICA B		
2005	2006	2007	2005	2006	2007
<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>		<b>3,7</b>	<b>4,2</b>

Efectuando o raciocínio em função do produto final, a fábrica A apresenta indicadores de consumo de água muito animadores, embora com margem de melhoria. Para além de factores possivelmente relacionados com o uso eficiente da água, as instalações, dada a proximidade do mar, utilizam água salgada nos processos de arrefecimento (em média 450 000 m<sup>3</sup> por ano), o que reduz muito significativamente, a necessidade de água potável e beneficia muito os indicadores das tabelas 27 e 28. É, contudo, uma excelente prática para reduzir a pressão sobre a água potável. A fábrica B apresenta também valores dentro dos limites, deverá acautelar este aspecto uma vez que está com evolução negativa (Tabela 20).

Tabela 20: Consumo de água por produto final.

<b>Consumo de água em litros por kg de produto final</b>					
FÁBRICA A			FÁBRICA B		
Mínimo	1,31		Mínimo	1,35	
Máximo	54,23		Máximo	51,92	
2005	2006	2007	2005	2006	2007
<b>5,7</b>	<b>6,8</b>	<b>6,7</b>		<b>21,4</b>	<b>24,4</b>

### 6.3.3. Indicadores relativos às matérias-primas

Os resultados obtidos neste aspecto, não podem ser considerados significativos em termos absolutos visto não haver indicadores de referência. De qualquer forma, podem eventualmente, ser comparados com as especificações de fabrico que definem a quantidade de matéria-prima necessária para produzir uma determinada quantidade de um produto (leite-equivalente).

No caso do queijo flamengo, a quantidade de leite necessária para produzir 1 kg é de cerca de 12 kg (eficiência das MP-0,08). Na manteiga esse valor pode ser da ordem de 1 para 20.

Quanto ao rendimento das matérias-primas, no caso da fábrica B, o valor obtido não pode ser considerado, uma vez que o volume de negócios (VN) inclui outra instalação do mesmo grupo, cujos consumos não são considerados neste trabalho.

Tabela 21: Indicadores relativos às matérias-primas.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Leite cru (kg)	76999000	85692000	83560000	99054030	96060890	92643649
Soro lácteo (kg)			207000			
Nata (kg)				1853508	2241564	2085517
Aditivos alimentares (kg)					956710	
Total MP (kg)	76999000	85692000	83767000	100907578	99259164	94749676
Eficiência das matérias-primas (kg produto/kg MP)	0,11	0,11	0,12	0,15	0,16	0,17
Rendimento das MP (volume negócios em €/kg MP)	0,282	0,276	0,350	1,027	1,053	1,274

#### 6.3.4. Indicadores relativos aos materiais de embalagem

Relativamente a este conjunto de indicadores, os dados obtidos (Tabela 22) não permitem grandes conclusões. No entanto, pode considerar-se que a fábrica A utiliza muito pouco material de embalagem. Este facto deve-se a que quase toda a produção se destina a outras indústrias, sendo os produtos acondicionados em embalagens de grande capacidade.

Tabela 22: Indicadores relativos aos materiais de embalagem.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Quantidade total de material de embalagem (kg)	59349	59731	67260		685036	696785
Proporção de embalagem do produto (g/kg produto)	0,77	0,70	0,80		7,57	7,52
Proporção de embalagem reutilizável (%)	0	0	0		0	0
Proporção de embalagem reciclável (%)	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Amabs as fábricas fazem parte de um sistema de gestão integrada de embalagens (Sociedade Ponto Verde), podendo afirmar-se que, teoricamente, o fim de vida do produto está devidamente acautelado. Há no entanto uma questão, que poderá ser objecto de estudo, que tem a ver com as embalagens da fábrica B, especialmente das do queijo.

Todos os materiais utilizados são recicláveis, no entanto, duvida-se que sejam separados nos lares para irem para reciclagem. É o caso da parafina que envolve o chamado queijo-bola.

### 6.3.5. Indicadores relativos às águas residuais

Também aqui existem diferenças substanciais entre as duas instalações (Tabela 23). Enquanto a fábrica B trata os efluentes em ETAR própria, medindo os caudais com algum rigor (embora o faça apenas à saída a ETAR), os dados fornecidos pela fábrica A são estimados, uma vez que as instalações, como só começaram a tratar as águas residuais em 2008, não efectuavam um controlo rigoroso das quantidades emitidas.

Anteriormente à entrada em funcionamento da ETAR, a fábrica despejava as águas residuais no mar, após misturá-las com 100 vezes mais quantidade de água retirada do mar, o que era uma prática inaceitável.

Tabela 23: Indicadores relativos às águas residuais.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Quantidade total de águas residuais (m <sup>3</sup> )	105186	127294	126860	307995	499175	548175
Quantidade de águas residuais por litro de leite processado (l/l)	1,3	1,4	1,5	3,2	5,4	5,7
Custos das águas residuais (€)				137000	104229	214225
Custo do tratamento das águas residuais por produto (€/kg)				0,0089	0,0067	0,0133
CQO (mg/l)				7214	4993	3732
CBO <sub>5</sub> (mg/l)				1467	1089	1553
GORDURA (mg/l)				420	12	26

### 6.3.5.1. Comparação com os indicadores de referência

A estimativa feita pela fábrica A (quantidade de água entrada mais 70% do leite processado), resulta num volume de águas residuais muito baixo em relação ao indicador de referência escolhido (indicador 4.5 da Tabela 4), determinado pela FAO. Se se tivesse utilizado o indicador (4.3 da Tabela 4), da CE (0,8 a 1,5 litros por litro de produto) o valor ficaria próximo do valor de referência.

Relativamente à fábrica B verifica-se um volume de águas residuais muito mais elevado do que os valores de referência (Tabela 24).

Tabela 24: Águas residuais produzidas por volume de leite processado.

Quantidade de água residual em litros por l de leite processado					
FÁBRICA A			FÁBRICA B		
Médio	3,4		Médio	1,3	
2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,3	1,4	1,5	3,2	5,4	5,7

Vários factores poderão contribuir o grande volume na fábrica B: influência da precipitação anual (os tanques de tratamento de águas residuais são abertos); erros associados às leituras do efluente (existência de espumas no colector de parshall que influenciam as medições; consumos de água não contabilizados, associados à reposição de água no banco de água gelada, à lavagem de equipamentos na estação de tratamento de água e de águas residuais; excedente de água não reutilizada proveniente da etapa da concentração de soro de leite (Tavares 2008).

Em relação aos parâmetros das águas emitidas pela fábrica B (Tabela 25) antes do tratamento na ETAR, pode verificar-se uma evolução muito positiva em termos da gordura e do CQO (embora este último ainda esteja acima dos valores de referência).

Tabela 25: Parâmetros analíticos dos efluentes industriais da fábrica B.

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
<b>CQO (mg/l)</b>	<b>7214</b>	<b>4993</b>	<b>3732</b>	<b>2 000</b>
<b>CBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>	<b>1467</b>	<b>1089</b>	<b>1553</b>	<b>1 500</b>
<b>Gordura (mg/l)</b>	<b>420</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>150</b>

Depois do tratamento, a mesma fábrica apresenta valores de cariz semelhante, podendo dizer-se que a ETAR é eficiente, com excepção do tratamento do CQO (Tabela 26).

Tabela 26: Parâmetros analíticos das águas residuais tratadas da fábrica B.

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
<b>CQO (mg/l)</b>		111		25
<b>CBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>		27		125
<b>Gordura (mg/l)</b>		5		10

### 6.3.6. Indicadores relativos às emissões gasosas

As emissões gasosas descritas na Tabela 27, em termos de concentração de poluentes, indicam claramente a existência de um problema já referido anteriormente; valores muito elevados de dióxido de enxofre (o VLE é de 2700 mg/Nm<sup>3</sup>). Relativamente aos restantes parâmetros os valores da fábrica B ultrapassam em alguns casos (partículas e COV) os VLE definidos.

Tabela 27: Indicadores relativos às emissões gasosas.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Quantidade de emissão na atmosfera (t)					202	
NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )			470	1956	507	543
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			2521	2736	2711	2228
Partículas (mg/Nm <sup>3</sup> )			229	284	368	350
COV (mg/Nm <sup>3</sup> )				90	147	194
Emissão de GEE (t CO <sub>2eq</sub> ) sem considerar resíduos para aterro	14311	14745	12577	15630	16877	18799
Emissão de GEE por leite processado (kg CO <sub>2eq</sub> / t leite)	186	172	151	127	145	183
Emissão de GEE por leite processado, para produção de energia térmica (kg CO <sub>2eq</sub> / t leite)	159	146	126	97	111	128

Quanto à emissão de GEE é, em ambos os casos, muito elevada, estando muito acima dos valores de referência para a produção de energia térmica (92 kg CO<sub>2eq</sub>/t de leite processado), o que configura uma situação que exige uma intervenção, conforme se pode comprovar na Tabela 28.

Tabela 28: Emissão de GEE.

<b>Emissão de GEE por leite processado, para produção de energia térmica: 92 kg CO<sub>2eq</sub> por t de leite processado</b>					
<b>FÁBRICA A</b>			<b>FÁBRICA B</b>		
<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>159</b>	<b>146</b>	<b>126</b>	<b>97</b>	<b>111</b>	<b>128</b>

As duas fábricas são grandes consumidoras de energia, na acepção do DL n.º 71/2008, de 15 de Abril e, como tal, obrigadas a auditorias energéticas e elaboração de planos de racionalização do consumo de energia.

Os elevados valores de emissão de GEE prendem-se com o facto de as instalações serem consumidoras intensivas de energia, sendo o seu *mix* energético constituído somente por fontes emissoras daqueles gases.

Um dos factores mais significativos para tão elevados valores de emissão de GEE poderá prender-se com o facto de as empresas utilizarem intensivamente o fuelóleo que, entre todos os combustíveis usados, é o que tem menos valor calorífico e mais emissões de GEE (The Engineering Toolbox, 2008).

### **6.3.7. Indicadores relativos aos resíduos**

Aquando da obtenção dos dados que se apresentam na Tabela 29, verificou-se que os sistemas de contabilização da gestão de resíduos apresentam algumas diferenças significativas que não foi possível sanar.

Como se pode constatar, existe uma grande diferença entre as duas instalações, não só na quantidade produzida, como na percentagem que é encaminhada para reciclagem.

Tabela 29: Indicadores relativos aos resíduos.

INDICADOR	FÁBRICA A		FÁBRICA B		
	2006	2007	2005	2006	2007
Quantidade total de resíduos (kg)	20500	27667	1875420	6102000	4113012
Quantidade de resíduos enviados para reciclagem/valorização (kg)	11580	13062	1752420	5967500	4012012
Quantidade de resíduos enviados para deposição em aterro (kg)	8920	14605	123000	134500	101000
Taxa de reciclagem/valorização (%)	56,5	47,2	93,4	97,8	97,5
Quantidade de resíduos por leite processado (g/kg)	0,2	0,3	20,1	67,5	44,4

Não foram encontrados, na bibliografia, indicadores de referência com os quais fazer a comparação. No entanto, a fábrica A está a cumprir as metas para reciclagem/valorização definidas no PEGRA e a fábrica B é exemplar nesta área.

### 6.3.8. Indicadores relativos aos custos ambientais

A Tabela 30 apresenta alguns valores de custos ambientais declarados pelas empresas. Estes valores resultam apenas da contabilização de custos directos de investimento, monitorização, gestão de resíduos sólidos e operação de ETAR.

Tabela 30: Indicadores relativos aos custos ambientais.

INDICADOR	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Custos protecção da qualidade do ar e clima (€)	2540	15540	2540		3179	50811
Custos gestão águas residuais (€)					104229	214225
Custos gestão resíduos (€)	349	433	1060	123000	131812	187606
Coimas pagas (€)						
<b>CUSTOS TOTAIS (€)</b>	<b>2889</b>	<b>15973</b>	<b>3600</b>	<b>152402</b>	<b>239220</b>	<b>452642</b>
Custos por t de leite entrado (€/t)	0,038	0,186	0,043	1,634	2,644	4,886

Estes indicadores também não têm padrões com os quais possam ser comparados.

Julgamos que nesta área reside um campo imenso de estudo que tem que ser feito, para que as empresas tenham efectivamente noção dos seus custos ambientais.

#### **6.4. RESULTADOS DA AUDITORIA**

A lista de verificação elaborada e aplicada procurou juntar, num só documento, um conjunto de recomendações de boas práticas que foram consideradas adequadas às fábricas em análise.

Conforme atrás referido, não foi conduzida uma auditoria “formal”, com verificação das evidências relativas às questões colocadas. Tal como no caso dos dados, confiou-se plenamente na boa-fé dos interlocutores.

Das visitas efectuadas e das entrevistas realizadas, pôde concluir-se do grande nível de sensibilidade das duas empresas para os problemas ambientais de um modo geral, e da eco-eficiência em particular. A esta conclusão não será estranho o facto de as duas empresas pertencerem a duas multinacionais muito relevantes nos sectores dos lacticínios e da alimentação.

Contudo, foram detectadas algumas divergências em relação ao que considerámos as boas práticas de eco-eficiência:

- O incumprimento de alguns requisitos legais;
- A falta de certificação ambiental por entidade independente;
- O sistema de avaliação e comunicação da eco-eficiência é incipiente;
- A ausência de tratamento terciário das águas residuais tratadas;
- O design das embalagens que não permite reutilização;
- A necessidade de modernizar e tornar mais eficientes os sistemas de bombagem de líquidos, de ventilação e de ar comprimido;
- A necessidade de adaptação dos edifícios à eficiência energética nas áreas da iluminação e da climatização;

- A produção “suja” de energia térmica;
- Ausência de medidas de uso eficiente da água nos processos não produtivos;
- A ausência de reaproveitamento de águas tratadas ou de outros produtos resultantes do processo (com excepção das lamas);
- Pouca recuperação de energia;
- Ausência de sistemas de micro-geração e co-geração de energia eléctrica.

### **6.5. PERFIL DA ECO-EFICIÊNCIA**




















Do que ficou dito atrás, podemos resumir a situação de cada uma das fábricas relativamente aos aspectos abordados ao longo do estudo (Tabela 31).

Chama-se a atenção para o facto de a fábrica B ter remodelado, já em 2008, grande parte das suas instalações, o que poderá fazer com que os resultados aqui obtidos tenham sofrido uma melhoria. A fábrica A instalou, em 2008, uma ETAR.

Ambas as fábricas apresentam indicadores que revelam que a gestão das entradas é eficaz. Já em termos de saídas poluentes (águas residuais e emissões gasosas), a situação já não é tão boa, confirmando a ideia que a poluição causada, por não ter custos directos para as empresas, não é devidamente considerada em termos de gestão.

A gestão dos resíduos produzidos nas instalações, é um assunto que também já entrou na cultura das organizações e, o que se verificou, foi um grande cuidado na separação e no encaminhamento dos vários tipos de resíduos.

Tabela 31: Resumo da eco-eficiência das instalações estudadas.

ASPECTO	FÁBRICA A	FÁBRICA B
Energia		
Água		
Matérias-primas		
Materiais de embalagem		
Quantidade de águas residuais	Não determinado	
Tratamento das águas residuais		
Emissões gasosas		
Resíduos		
Custos ambientais	Não determinado	Não determinado
Avaliação da eco-eficiência		
Fim de vida do produto		

## 7. CONCLUSÕES

Foi possível confirmar que as indústrias de laticínios são grandes consumidores de energia e água (por inerência da actividade), apresentando os maiores problemas nas questões das emissões gasosas e de águas residuais. Realça-se o esforço feito pelas empresas para, embora de forma ainda pouco consistente, avaliarem a sua eco-eficiência, factor que seguramente melhorará muito com as certificações ambientais para que caminham.

Ambas as fábricas demonstraram ter uma boa consciência dos problemas ambientais que lhes estão associados e estar bem cientes da necessidade de racionalizar a utilização dos recursos. Têm também consciência de que, em alguns aspectos, poderiam fazer melhor, havendo mesmo tentativas para obter resultados.

É preciso reforçar a ideia que, num dos casos foi construída uma ETAR (em 2008) e no outro, foi completamente remodelada a fábrica, o que confirma aquela preocupação e poderá e deverá trazer melhorias aos diversos indicadores.

As exigências de higiene e segurança alimentar e de controlo de qualidade, acarretam consigo alguns impactes negativos no uso de água e produtos químicos de limpeza e de laboratório. O fornecimento de fuelóleo na Região é um assunto grave, que carece de resolução urgente.

Gostaríamos ainda de ter podido debruçar-nos mais um pouco sobre a questão das embalagens.

As fábricas A e B são muito diferentes. Nos produtos para que estão vocacionados (leite em pó num caso, queijo no outro), no destino desses produtos (um somente produz para a indústria, a outra para o consumidor directo), no tipo de infraestruturas e na dimensão física das instalações. Portanto, as constatações e recomendações que incluímos têm que ser vistas sob essa perspectiva. Cada instalação fabril é um caso de estudo diferente e as soluções para cada uma serão também diferentes.

A aplicação dos indicadores de referência encontrados, revelou-se consistente e, sem dúvida, um bom procedimento. Contudo e dadas as características específicas de cada instalação, outro caminho, será talvez que cada empresa avalie profundamente a sua situação e vá estabelecendo objectivos, com a perspectiva da melhoria contínua.

Este tipo de trabalho ganhará muito se for feito por uma equipa multidisciplinar, constituída nomeadamente por especialistas em ambiente, nos processos de produção aplicáveis à organização a analisar, na área da energia e, porque não, na área da economia.

Algumas áreas como as emissões gasosas e a contabilização dos custos ambientais, não foram suficientemente desenvolvidas e deverão sê-lo, assim como a questão da sustentabilidade da produção leiteira e do transporte do leite para as fábricas.

Finalmente, solicita-se o maior cuidado na leitura dos valores relacionados com custos e proveitos. A informação, nesta área é muito incompleta e este tema deverá ser desenvolvido noutros estudos.

Aquilo que recomendamos às fábricas é que despendam alguns meios para avaliar de forma mais aprofundada o modo como usam os recursos, a eficiência dos seus processos e instalações e a sua responsabilidade ambiental em proporção aos benefícios que trazem para a sociedade.

Em termos de recomendações mais específicas, ficam aqui vertidas algumas:

- Certificar os seus SGA;
- Investir na avaliação do ciclo de vida dos seus produtos, colaborando com os lavradores na melhoria da sustentabilidade da pecuária, exigindo dos fornecedores materiais e produtos menos perigosos ou impactantes e reforçando as preocupações com o que acontece aos resíduos dos seus produtos após serem utilizados;
- Conduzir auditorias energéticas, avaliando todos os processos onde se consome energia (climatização, frio, ventilação, aquecimento, iluminação), visando determinar todas as ineficiências que existam e estudar formas de as eliminar;

- Estudar a possibilidade de realizar adaptações em equipamentos obsoletos ou de os substituir, por outros mais eficientes. Este princípio deve aplicar-se não apenas a grandes consumidores, como caldeiras, mas também a pequenos como autoclismos, torneiras ou lâmpadas;
- Estudar a possibilidade de aproveitamento da exergia das instalações, usando formas de co-geração de energia;
- Estudar e definir o melhor "mix" de energia, tendo em conta as necessidades de produção e de protecção ambiental, principalmente visando a eliminação de gases poluentes e de GEE;
- Compilar os dados de utilização de recursos para que seja possível separar o seu uso por sectores das instalações, o que permitirá direccionar mais eficazmente as acções de correcção;
- Reduzir a emissão de dióxido de enxofre utilizando catalisadores e/ou aditivos e exigindo fornecimento de produtos de menor teor de enxofre;
- Desenvolver um sistema adequado de medição, registo e divulgação do desempenho de eco-eficiência e dos objectivos gerais e individuais;
- Aprofundar a investigação para determinação dos indicadores que se revelam negativos;
- Estudar a hipótese de fazer alguma reciclagem, reutilização ou valorização de resíduos nas próprias instalações

**BIBLIOGRAFIA**

Agência Portuguesa do Ambiente, *Estação de medição do Faial*, disponível em <http://www.qualar.org/INDEX.PHP?page=6&subpage=>, acedido em 29/10/2008.

Agência Portuguesa do Ambiente, *Gestão Ambiental- EMAS*, disponível em <http://www.apambiente.pt/INSTRUMENTOS/GESTAOAMBIENTAL/EMAS/Paginas/default.aspx>, acedido em 15/9/2008.

Agência Portuguesa do Ambiente, *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, SIDS – Portugal*, APA, 2007, disponível em <http://www.apambiente.pt/Instrumentos/sids/Documents/SIDS%202007/SIDS%20Portugal.pdf>, acedido em 23/10/2008.

Araujo, E.S.; Hidalgo, V.; Gianneti, B. F. e Almeida, C. M. V. B., *Ecologia Industrial: um Pouco de História*, publicado na revista "Revista de Graduação de Engenharia Química", 2003, disponível em <http://www.hottopos.com/regeq12/art2.htm>, acedido em 14/10/2008.

Berkeley, University of California, *Useful Conversion Factors*, disponível em <http://astro.berkeley.edu/~wright/fuel-energy.html>, acedido em 03/0/2008.

Castanheira, E.G.; Dias, A.C.; Pereira, C.J.D.; Arroja, L.; Ferreira, A.J.D.; Carreiras, M., *Avaliação do ciclo de vida na análise da sustentabilidade ambiental do sector dos lacticínios em Portugal*, ANIL I+D+T, Novembro 2007.

CEAS Consultants (Wye) Ltd, Centre for European Agricultural Studies and The European Forum on Nature Conservation and Pastoralism, *The Environmental Impact of Dairy Production in the EU: Practical Options for the Improvement of The tnvironmental Impact. Final Report*, 2000.

Comissão Europeia, *Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries*, 2006.

Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento, *O Nosso Futuro Comum*, Meribérica/Liber, 1991.

COWI Consulting Engineers and Planners AS, Denmark, *Cleaner Production Assessment in Dairy Processing*, United Nations Environment Programme, 2000.

Dahlberg, K.A.; *Human Ecology and World Development*, Plenum Press, 1974.

Dairy News Selection; *Glossary of Dairy Terms*, disponível em <http://www.milkonline.com/fiera/glossario/Mglossary.htm>, acedido em 12/12/2007.

Dallas, N.; *Green Business Basics*, Mc Graw Hill, 2008.

Decreto-Lei nº 152/2002, de 22 de Maio, Estabelece o regime jurídico a que fica sujeito o procedimento para a emissão de licença, instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de aterros destinados à deposição de resíduos, DIARIO DA REPUBLICA - 1.ª SERIE A, Nº 119, de 23.05.2002.

Decreto-Lei nº. 240/2002, de 05 de Novembro, Estabelece as normas reguladoras do regime de imposição suplementar incidente sobre as quantidades de leite de vaca ou equivalente a leite de vaca entregues a um comprador ou vendidas directamente para consumo, DIARIO DA REPUBLICA - 1.ª SERIE A, Nº 255, de 05.11.2002.

Decreto-Lei nº 71/2008, de 15 de Abril, Estabelece o SGCIE- Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia, DIARIO DA REPUBLICA - 1.ª SERIE A, Nº 74, de 15.04.2008.

Decreto-Lei nº. 173/2008, de 26 de Agosto, Estabelece o regime jurídico relativo à prevenção e controlo integrados da poluição e regula o procedimento de licença ambiental, DIARIO DA REPUBLICA - 1.ª SERIE, Nº 164, de 26.08.2008.

Directiva 2008/1/CE, de 15 de Janeiro, Relativa à prevenção e controlo integrados da poluição, JO L nº 24.

Dep. Eng. Eléct. e Computadores da Universidade de Coimbra; *Manual de boas práticas de eficiência energética- Implementar o desenvolvimento sustentável nas empresas*, edição BCSD, 2005.

Departamento de Gestão e Economia da Universidade da Madeira; *ISO 14000*, 2008, disponível em <http://max.uma.pt/~a2019306/iso14000.htm>, acedido em 29/10/2008.

DGA; *Relatório do Estado do Ambiente-1999*, DGA, 2000, disponível em [http://www2.apambiente.pt/portal/page?\\_pageid=73,408080&\\_dad=portal&\\_sc\\_hema=PORTAL&docs=10582412&cboui=10582412](http://www2.apambiente.pt/portal/page?_pageid=73,408080&_dad=portal&_sc_hema=PORTAL&docs=10582412&cboui=10582412), acedido em 20/10/2008.

Divisão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas; *Contabilidade da gestão ambiental, procedimentos e princípios*, 2001.

Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos; *Desafios do Protocolo de Quioto na Região Autónoma dos Açores-Diagnóstico e Perspectivas*, SRAM, 2007.

Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos; *Relatório Técnico do Plano Regional da Água*, DROTRH, 2001.

DQA- Gestão Organizacional e Design, Lda; *NP EN ISO 14001:2004 Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*, disponível em <http://www.dqa.pt/002.aspx?dqa=0:0:0:26:0:0:-1:0:0&ct=28>, acedido em 2/10/2008.

Eco-empresas; *Como ser eco-eficiente?*, 2005, disponível em <http://www.ecoempresas.org/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=11#CA>, acedido em 12/9/2008.

EDP, *Relatório de Sustentabilidade- 2004*, EDP, 2005.

Engel, H. W., *EMAS 2000- um instrumento dinâmico para a salvaguarda ambiental e para o desenvolvimento sustentável, ?*, disponível em [http://ecomanager.dcea.fct.unl.pt/disciplinas/gae/files/biblio/Emas\\_INEM.pdf](http://ecomanager.dcea.fct.unl.pt/disciplinas/gae/files/biblio/Emas_INEM.pdf), acessado em 23/9/2008.

Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, *Pegada Ecológica?*, disponível em <http://www.esb.ucp.pt/gea/myfiles/pegada/pegada.htm>, acessado em 10/10/2008.

Factor 10 Club, *Declaration of the factor 10 Club- 1994*, disponível em <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/~walter/f10/declaration94.html>), acessado em 2/12/2007.

FAO, *Milk and dairy products: production and processing costs*, 1988, disponível em <http://www.fao.org/docrep/003/x6931e/x6931e00.htm>, acessado em 3/12/2007.

Ferrão, P.C., *Introdução à Gestão Ambiental- A Avaliação do Ciclo de Vida dos Produtos*, IST Press, 1998.

Ferreira, J.V.R, *Gestão Ambiental- Análise do Ciclo de Vida dos Produtos*, Instituto Politécnico de Viseu, 2004.

Frasão, N., *Estudo do Mercado de Soro Lácteo em Portugal*, Maio 2001, disponível em [www.anilact.com/documentos/publicacao04.pdf](http://www.anilact.com/documentos/publicacao04.pdf), acessado em 19/7/2007.

Gee, D.; Moll, S., *Background Paper for Eco-efficiency Workshop "Making sustainability Accountable"*, 1998.

Guijt, I.; Moiseev, A.; Prescott-Allen, R., *IUCN Resource kit for Sustainability Assessment*, 2001.

Harrison, P., *Factor Four*, disponível em, <http://www.peopleandplanet.net/doc.php?id=511>, acessado em 18/10/2008.

Heidrick & Struggles, *Análise de Resultados do Estudo sobre o Estado de Arte das Práticas de Sustentabilidade em Portugal Release 2008*, disponível em [www.edp.pt/edpi.web/Pages/ImageGallery/Download.aspx?fileUrl=/NR/rdonlyres/AC4A1673-2F79-48B9-9903.../0/...pdf](http://www.edp.pt/edpi.web/Pages/ImageGallery/Download.aspx?fileUrl=/NR/rdonlyres/AC4A1673-2F79-48B9-9903.../0/...pdf), acessado em 20/8/2008.

ILCA (International Livestock Centre for Africa), *Handbook of African livestock statistics*, 1993.

INE, *Açores em Números*, 2006, INE, 2007.

INETI, *Guia Técnico- Indústria de Lacticínios*, INETI, 2001.

Instituto da Água, *Economia da Água do Plano Nacional da Água*, INAG, 2004.

International Institute for Sustainable Development, *Design for the Environment*, 2007, disponível em [http://www.bsdglobal.com/tools/bt\\_dfe.asp](http://www.bsdglobal.com/tools/bt_dfe.asp), acessado em 10/10/2008.

International Institute for Sustainable Development, *Green procurement*, disponível em [http://www.bsdglobal.com/tools/bt\\_green\\_pro.asp](http://www.bsdglobal.com/tools/bt_green_pro.asp), acessado em 10/10/2008.

International Institute for Sustainable Development, *The 4Rs - reduction, reuse, recycling and recovery*, 2007, disponível em [http://www.bsdglobal.com/tools/bt\\_4r.asp](http://www.bsdglobal.com/tools/bt_4r.asp), acessado em 10/10/2008.

International Standardisation Organization, *Social Responsibility*, 2008, disponível em <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/830949/3934883/3935096/home.html?nodeid=4451259&vernum=0>, acessado em 29/10/2008.

Jacobson, R, *Calculating Milk Equivalents: Milkfat or Total Solids Basis*, 1992, disponível em

<http://www.cpdmp.cornell.edu/CPDMP/Pages/Publications/Pubs/P2.pdf>, acessado em 25/9/2007.

Jones, K.; *EC- Study on Environmental Reporting by Companies*, 2000, disponível em <http://people.few.eur.nl/knoops/literatuur/environmrep.htm>, acessado em 2/10/2008.

Kraemer, M. E. P., *Indicadores ambientais como sistema de informação contábil*, 2004, disponível em <http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/fin/indamb.htm>, acessado em 5/9/2007.

Kundt, M. et al., *Policy Instruments for resource efficiency, Towards sustainable consumption and Production*, UNEP/Wuppertal Institute, Agosto 2006.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) com apoio do Instituto Superior de Agronomia (ISA), *PROGRAMA NACIONAL PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA - Versão Preliminar*, Setembro de 2001.

Matbase, *Sustainable Design Guidelines*, 2007, disponível em [www.matbase.com/guidelines.html](http://www.matbase.com/guidelines.html), acessado em 14/10/2008.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, *PEAASAR II- Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento Águas Residuais- 2007–2013*, 2007.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, *Aprovação do Decreto-Lei que aprova o Regime Económico e Financeiro da Água*, 2008, disponível em <http://www.maotdr.gov.pt/CmsPage.aspx?PageIndex=145&ID=86>, acessado em 25/10/2008.

Motta, R.S.; *Changing Course: a global business perspective in development and the environment- resenha bibliográfica*, Rev. Pesquisa e Planeamento Económico, Abril 1993.

National Dairy Authority, *Volume of Milk and Milk Products*, 2008, disponível em [http://www.nda.da.gov.ph/volume\\_of\\_milk.htm](http://www.nda.da.gov.ph/volume_of_milk.htm), acedido em 15/10/2007.

Nielsen, P.H.; *Butter and spreadable production*, 2003, disponível em <http://www.lcafood.dk/processes/industry/butterproduction.htm> acedido em 25/10/2008.

NRTEE (National Round table on the Environment and Economy- Canada), *Eco-efficiency Indicators Workbook: A Workbokk for Industry*, 2001, disponível em <http://www.nrtee-trnee.com/eng/publications>, acedido em 30/9/2008.

Odum, E. P.; *Fundamentos de Ecologia*, 5ª edição, Fund. Calouste Gulbenkian, 1997.

Pereira, C.J.D.; Castanheira, E.G.; Carreiras, M.A.C.; Gomes, D., *Sistemas de Gestão Ambiental no Sector dos Lacticínios- Caso de Estudo da Oficina Tecnológica de Lacticínios da Escola Superior Agrária de Coimbra*, Anil Leite I+D+T, Junho 2006.

Presidência do Conselho de Ministros, *Resolução nº 65/2007: Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2008-2010*, 2007.

ONU, *Contabilidade da Gestão Ambiental Procedimentos e Princípios*, 2001, disponível em <http://www.un.org/esa/sustdev/publications/emaportuguese.pdf>, acedido em 20/10/2008.

Portal da empresa, *Responsabilidade Social das Empresas*, disponível em <http://www.portaldaempresa.pt/CVE/pt/Gestao/ResponsabilidadeSocial/>, acedido em 4/10/2008.

Pricewaterhouse Coopers, *The sustainability agenda- Industry perspectives*, 2008.

Schmidt-Bleek, F.; *The Factor 10/MIPS-Concept: Bridging Ecological, Economic, and Social Dimensions with Sustainability Indicators*, United Nations University, 1999.

Secretaria Regional da Agricultura e Florestas, *Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma dos Açores 2007-2013, REVISÃO 2 – Versão de 18 de Novembro de 2007*.

Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, *Desafios do Protocolo de Quioto-Diagnóstico e Perspectivas*, SRAM, 2007.

Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, *Perspectivas para a Sustentabilidade na Região Autónoma dos Açores*, SRAM, 2006.

Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, *Plano estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores*, SRAM, 2007, disponível em [http://sram.azores.gov.pt/pegra/doc/PEGRA\\_dez\\_2007.pdf](http://sram.azores.gov.pt/pegra/doc/PEGRA_dez_2007.pdf), acessado em 8/10/2008.

Serviço Regional de Estatística, *Anuário Estatístico Açores-2006*, 2007, disponível em [http://estatistica.azores.gov.pt/Conteudos/Relatorios/lista\\_relatorios.aspx?idc=392&idsc=1240&lang\\_id=1](http://estatistica.azores.gov.pt/Conteudos/Relatorios/lista_relatorios.aspx?idc=392&idsc=1240&lang_id=1), acessado em 20/1/2008.

Tavares, A.; *Levantamento ambiental- Fromageries Bel, Fábrica da Ribeira Grande*, Tese de Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança, 2008.

The Engineering Toolbox, *Higher calorific values for some common fuels a coke, oil, wood, hydrogen and many more*, disponível em [http://www.engineeringtoolbox.com/fuels-higher-calorific-values-d\\_169.html](http://www.engineeringtoolbox.com/fuels-higher-calorific-values-d_169.html), acessado em 27/10/2008.

The Finnish Association for Nature Conservation, *What is eco-efficiency*, disponível em <http://www.eco-efficient.net/teh.html>, acessado em 28/11/2007.

UNCTAD, *A Manual for the Preparers and Users of Eco-efficiency Indicators*, Versão 1.1, 2004.

Verfaillic, Hendrick A. e Bidwell, R.; *Medir a Eco-Eficiência- um Guia para Comunicar o Desempenho da Empresa*, Ed. WBCSD/BCSD, 2000.

Verheyen, L.A.H.M.; Wieserma, D.; *The environmental impact of the animal product processing industries*, FAO, 1996, disponível em <http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6114E/x6114e06.htm#b4-4.2.1.%20Solid%20waste>, acessado em 4/12/2007.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**AUDITORIA DE ECO-EFICIÊNCIA**

**LEGENDA: S- Sim**  
**N- Não**  
**N/A- Não aplicável**

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
<b>1</b>	<b>PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO (DL 173/2008)</b>						
<b>Requisitos legais</b>	A instalação tem licença ambiental válida?	X			X		
	São cumpridas todas as exigências descritas na licença? Em caso negativo, quais não são? Ver nota A-1 Ver nota B-1		X			X	
<b>Emissões gasosas</b>	É aplicada e mantida uma estratégia de controlo de emissões gasosas? Ver nota A-2	X			X		
	Existe algum sistema de tratamento/eliminação de emissões gasosas? Ver nota A-3	X				X	
	As emissões gasosas nocivas são recolhidas na fonte transvasando-as para o sistema de tratamento/eliminação?			X		X	
	Foram desenvolvidos processos integrados que minimizem as emissões gasosas através da selecção e uso de substâncias e da aplicação de técnicas que reduzam os níveis de emissão? Ver nota A-4	X				X	
<b>Águas residuais</b>	A instalação trata as suas águas residuais? Se não, qual o destino? Ver nota A-5		X		X		
	São verificados e estão conformes os valores dos parâmetros das águas residuais depois do tratamento?			X	X		
	É usado um processo físico para remover os sólidos da fracção líquida?			X	X		
	É usado um processo físico para remover as gorduras livres e emulsionadas?			X	X		
	Procede-se à neutralização das águas ácidas ou alcalinas?			X	X		
	Procede-se à decantação dos sólidos suspensos?			X	X		
	É dada preferência ao tratamento biológico (aeróbio ou anaeróbio)?			X	X		
	O resultado dos processos de tratamento é de alguma forma aproveitado? (Metano, água para rega)			X		X	
	O Azoto é removido recorrendo a processos biológicos?			X	X		
	O Fósforo é removido?			X		X	
	É aplicado algum sistema para retirar carga			X	X		

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
	sólida ao efluente?						
	Procede-se à remoção das substâncias perigosas?			X			X
	É aplicada a filtração por membrana?			X			X
	É reutilizada a água derivada dos processos de desinfecção e esterilização concretizados, preferivelmente sem cloro?			X			X
	O destino final das lamas é outro que não seja o aterro? Qual? Ver nota B-2			X	X		
<b>Resíduos</b>	A empresa faz parte de algum sistema integrado de gestão de embalagens?		X		X		
	É feita a separação de resíduos por tipo?	X			X		
	É feita reciclagem ou reutilização <i>in situ</i> ? Ver nota A-6	X				X	
<b>2</b>	<b>GESTÃO AMBIENTAL</b>						
<b>Política, planos e procedimentos</b>	Está implementado um Sistema de Gestão Ambiental? Ver nota B-3	X				X	
	Está certificado? Ver nota A-7		X			X	
	Caso não haja SGA, está definido algum procedimento para o levantamento dos requisitos legais?			X	X		
	Existe uma política ambiental escrita e divulgada?	X			X		
	Existem objectivos e metas definidos? Quais?	X			X		
	Existem procedimentos definidos?	X			X		
	As metas e objectivos são actualizados periodicamente?	X			X		
	As preocupações ambientais são partilhadas com fornecedores e clientes? Ver nota A-8	X			X		
<b>Formação e treino</b>	A descrição de funções dos colaboradores prevê o desempenho de tarefas na área ambiental? Ver nota A-9	X			X		
	É dada formação? Abrange quantos colaboradores? Ver nota A-10	X			X		
<b>Emergências ambientais</b>	Existem planos de emergência para acidentes ambientais?	X			X		
	São exercitados com frequência?	X			X		
	Estão identificadas fontes potenciais de derrames acidentais, com efeitos nefastos sobre o ambiente?	X			X		
	Está avaliada a probabilidade e a severidade dessa ocorrência?	X			X		
	Os acidentes são investigados?	X			X		
<b>Aquisições</b>	É aplicado o conceito de aquisições sustentáveis? Ver nota A-11 Ver nota B-4			X	X		

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
<b>Auditorias ambientais</b>	São efectuadas auditorias ambientais? Como? Quando? Ver nota A-12 Ver nota B-5	X			X		
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA</b>						
	São calculados alguns indicadores de eco-eficiência? Quais? Ver nota A-13 Ver nta B-6	X			X		
	A empresa elabora um relatório de sustentabilidade? Ver nota A-14	X				X	
	É aplicada a contabilidade ambiental na empresa (Directriz 29)?			X		X	
<b>4</b>	<b>ECODESIGN</b>						
	É feito o desenvolvimento e especificação de novos produtos e embalagens?			X		X	
	É feita a ACV dos produtos?			X		X	
	É considerada a desmaterialização?			X			X
	No desenvolvimento dos produtos, (na empresa ou na empresa-mãe) são tidos em consideração alguns aspectos ecológicos? Quais?	X				X	
	As embalagens são reutilizáveis?		X			X	
	As embalagens são recicláveis?	X					
<b>5</b>	<b>EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>						
<b>Manutenção</b>	Existe e é cumprido um plano de manutenção?	X				X	
<b>Motores</b>	São usados motores de alto rendimento? Ver nota B-7	X				X	
	São usados variadores electrónicos de velocidade?	X				X	
<b>Bombas</b>	As bombas são de alto rendimento? Ver nota B-7	X				X	
	Estão dimensionadas às necessidades?	X				X	
	As condutas são dimensionadas às necessidades?	X				X	
	Há inclinações nas condutas para aproveitar a força da gravidade?		X			X	
	As condutas são limpas e não apresentam rugosidades?	X				X	
<b>Ventilação</b>	Os sistemas de ventilação têm temporizadores?		X				X
	O caudal é controlável?		X			X	
	As condutas são tubulares em vez de rectangulares?		X				X
	As secções das condutas são adequadas?	X				X	
	Os ventiladores são de alto rendimento?		X			X	
<b>Ar comprimido</b>	A pressão do ar comprimido é optimizada em função da utilização?	X				X	
	Há algum sistema de redução da temperatura do ar na admissão?		X				X
	Há recuperação e utilização do calor dos compressores?		X				X

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
	Utilizam válvulas electrónicas de velocidade?	X			X		
	É verificada com frequência a existência de fugas?	X			X		
	As purgas de condensados são tipo "sem perdas de ar"?		X			X	
	Todas as utilizações dadas ao ar comprimido são adequadas?	X			X		
<b>Climatização</b>	O edifício está correctamente isolado em termos térmicos? Ver nota A-15 Ver nota B-8		X			X	
	As áreas envidraçadas estão viradas a Sul? Ver nota A-15 Ver nota B-8		X			X	
	Têm protecções solares (palas)? Ver nota A-15 Ver nota B-8		X			X	
	A cobertura tem reduzida absorção de calor? Ver nota A-15 V nota B-8		X			X	
	Os equipamentos de ar condicionado estão devidamente dimensionados?	X			X		
	Os equipamentos são seleccionados pela sua eficiência (Coefficient of Performance, p. ex.)?	X			X		
	As condutas e tubagens são isoladas devidamente?	X			X		
	<b>Armazena- mento de frio</b>	É usado o armazenamento de frio?	X			X	
São utilizadas medidas para reduzir a utilização de energia nas horas de ponta?	X				X		
É usada alguma técnica de arrefecimento por evaporação?	X			X			
<b>Iluminação</b>	É aproveitada extensivamente a luz natural? Ver nota A-1		X		X		
	São usadas lâmpadas de alto rendimento?	X			X		
	São usados balastos electrónicos?	X					
	As armaduras são eficientes em termos de relexão?		X		X		
	Há um sistema de controlo da iluminação?		X			X	
<b>Energia térmica</b>	É efectuada extensivamente a recuperação de energia térmica?	X			X		
	O isolamento das condutas de calor é adequado?	X			X		
	O edifício é eficiente em termos térmicos? Ver nota A-17 Ver nota B-8		X			X	
	Os combustíveis usados são os mais eficientes?	X			X		
	São os mais limpos? Ver nota A-1		X			X	
<b>Micro e co-geração</b>	É feita microgeração de electricidade?		X			X	
	É usado algum processo de co-geração? Ver nota A-18		X			X	
<b>6</b>	<b>USO EFICIENTE DA ÁGUA</b>						

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
<b>Medidas gerais</b>	São aplicadas as seguintes medidas preconizadas no programa nacional para o uso eficiente da água?						
	Adequação da utilização de autoclismos Substituição ou adaptação de autoclismos		X		X		
	Utilização de bacias de retrete sem uso de água Utilização de bacias de retrete por vácuo		X			X	
	Adequação da utilização de chuveiros Substituição ou adaptação de chuveiros		X			X	
	Adequação da utilização de torneiras Substituição ou adaptação de torneiras	X				X	
	Adequação da utilização de urinóis Adaptação da utilização de urinóis Substituição de urinóis	X				X	
	Utilização de água da chuva em jardins e similares			X		X	
	Utilização de água residual tratada em jardins e similares		X			X	
<b>Utilização industrial</b>	<b>Adequação de procedimentos de utilização de água na unidade industrial</b> Designar, na unidade industrial, um responsável pela coordenação do programa a implementar; Motivar e orientar a participação de todos os trabalhadores fabris; Apresentar os resultados do programa e publicitar o seu sucesso. Ver nota A-19	X			X		
	<b>Optimização da utilização de água na unidade industrial</b> Elaboração do balanço hídrico da unidade industrial Elaboração de um programa de medidas internas de uso eficiente da água Segregação de águas residuais geradas Seleccção de tecnologia de tratamento apropriada com vista à reutilização e/ou recirculação de águas com qualidade inferior Afinação e optimização do processo	X			X		
	<b>Redução de perdas de água na unidade industrial</b> Detecção, localização e eliminação de perdas de água resultantes de fugas da rede de distribuição, ao nível das tubagens e das respectivas juntas, bem como dos diferentes dispositivos de utilização de água	X			X		
	Utilização de águas residuais do processo de fabrico		X			X	
	Substituição ou adaptação do processo de fabrico			X	X		
	Recirculação de água no processo de fabrico	X				X	
	Utilização de água de outros processos no sistema de arrefecimento industrial	X			X		
	Utilização para outros fins de água do sistema de arrefecimento industrial	X				X	

	ASPECTO	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		S	N	N/A	S	N	N/A
	Utilização de água de outros processos no sistema de aquecimento industrial		X		X		
	Utilização de água de condensados para outros fins	X			X		
	Utilização de equipamento para a limpeza a seco das instalações	X			X		
	Utilização de dispositivos portáteis de água sob pressão		X		X		
<b>7</b>	<b>LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES</b>						
	A limpeza é feita com frequência adequada para que não se acumulem ou deixem secar resíduos?	X			X		
	Os ralos de drenagem das águas de limpeza têm filtros para remover sólidos?	X			X		
	É usada alguma técnica de limpeza a seco de equipamentos?	X				X	
	As mangueiras têm aplicações terminais que permitam regular a pressão da água?	X			X		
	E permitir a interrupção?	X			X		
	Os agentes de limpeza são os menos agressivos para o ambiente? Ver nota A-20	X			X		

Notas:

### FÁBRICA A

A-1: O único fuel comercializado nos Açores tem um teor de enxofre de 3%. Este facto implica que as emissões gasosas são demasiado ricas em enxofre ultrapassando os valores recomendados.

A-2: As emissões gasosas são medidas duas vezes por ano.

A-3: Existe um ciclone, separador de partículas.

A-4: Está a ser testado um aditivo, no fuel, para tentar reduzir a emissão de enxofre. Não há ainda resultados.

A-5: A fábrica tem em funcionamento uma ETAR, desde Setembro de 2008. As águas tratadas são despejadas no mar.

A-6: É feita a utilização do leite em pó recolhido nas varreduras, para alimentação animal.

A-7: O SGA em uso nesta empresa, é um SGA interno, imposto e auditado pela empresa-mãe.

A-8: Todos os fornecedores de serviços que executem trabalhos no interior das instalações, recebem instruções de carácter ambiental, depois do trabalho, verifica-se se essas instruções foram seguidas.

A-9: Cada trabalhador tem objectivos definidos anualmente, na área do ambiente e da segurança.

A-10: Todos os colaboradores recebem formação

A-11: O mercado dos Açores não tem oferta suficiente para se seleccionarem fornecedores segundo critérios de sustentabilidade

A-12: A empresa é auditada uma vez por ano, pela empresa-mãe

A-13: São calculados os indicadores:

- Consumo de água por produto final
- Energia total (electricidade e combustíveis) por produto final
- Resíduos sólidos por produto final
- Resíduos reciclados por produto final

A-14: É feito um relatório ambiental, que não é divulgado.

A-15: O edifício foi construído em 1971. Não teve adaptações na área da climatização "natural".

A-16: O mesmo que a nota anterior.

A-17: O mesmo que a nota anterior.

A-18: Foi feito um estudo que revelou não ser viável a co-geração.

A-19: São feitas acções de sensibilização para o não-desperdício de água, junto de todos os colaboradores.

A-20: Os produtos químicos utilizados são os impostos pela empresa-mãe.

## **FÁBRICA B**

B-1: O único fuel comercializado nos Açores tem um teor de enxofre de 3%. Este facto implica que as emissões gasosas são demasiado ricas em enxofre ultrapassando os valores recomendados. Os VLE de partículas também são ultrapassados com alguma frequência

B-2: As lamas têm valorização agrícola e energética

B-3: Está em curso a implementação de um SGA, que deve ser certificado em 2009.

B-4: O conceito é utilizado sempre que possível

B-5: São conduzidas auditorias internas

B-6: São calculados indicadores de consumo de água e energia, de emissões gasosas e de águas residuais

B-7: Nem todos são de alto rendimento

B-8: O edifício é antigo, não tendo essas preocupações

## ANEXO 2

## INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DO GRI

Adaptado de GRI, *Sustainability Reporting Guidelines*, 2000-2006

A verde, encontram-se os indicadores fundamentais. A azul, os menos importantes.

ASPECTO	Nº	DESCRIÇÃO
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÓMICO</b>		
Desempenho económico	EC1	Valor económico gerado e distribuído
	EC2	Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as actividades da empresa, devidos às alterações climáticas
	EC3	Cobertura financeira das obrigações do plano de benefícios
	EC4	Apoio estatal recebido
Presença no mercado	EC5	Comparação dos vencimentos pagos com os de empresas da mesma região
	EC6	Política, práticas e proporção das aquisições no mercado da região onde a empresa se encontra
	EC7	Procedimentos para a contratação de recursos humanos, incluindo gestores, no mercado de trabalho local
Impactos económicos indirectos	EC8	Desenvolvimento e impacto de investimentos em infraestruturas e serviços proporcionados para benefício público, ou actividades <i>pro bono</i>
	EC9	Compreender e descrever impactos económicos indirectos e sua extensão
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL</b>		
Materiais	EN1	Materiais usados (peso ou volume)
	EN2	Percentagem de materiais reciclados entrados
Energia	EN3	Energia directa consumida por fonte primária de energia
	EN4	Energia indirecta consumida por fonte primária de energia
	EN5	Poupança de energia, devida a melhoramentos na conservação e na eficiência energética.
	EN6	Iniciativas para procurar produtos e serviços eficientes energeticamente ou utilizando energias de fontes renováveis e reduções nas necessidades de energia, derivadas dessas acções.
	EN7	Iniciativas para reduzir o consumo indirecto de energia e reduções conseguidas.
Água	EN8	Total de água utilizada, por origem
	EN9	Fontes de água afectadas significativamente pela captação
	EN10	Percentagem e total da água reciclada e reutilizada
Biodiversidade	EN11	Localização e área de solo próprio, alugado, gerido ou adjacente a áreas protegidas ou de grande valor em termos de biodiversidade.
	EN12	Descrição de impactes significativos das actividades, produtos e serviços na biodiversidade em áreas protegidas ou de grande valor em termos de biodiversidade
	EN13	Habitats protegidos ou recuperados
	EN14	Estratégias, acções correntes e planos para gerir os impactes na biodiversidade
	EN15	Nº de espécies em risco, cujos habitats são afectados pela actividade da organização
Emissões, efluentes e resíduos	EN16	Peso total das emissões, directas ou indirectas, de GEE.
	EN17	Peso de emissões de outros GEE.
	EN18	Iniciativas para reduzir as emissões de GEE e reduções conseguidas.
	EN19	Peso das emissões de gases depletors da camada de ozono.
	EN20	Tipo e peso de emissões significativas de NO, SO e outros produtos
	EN21	Total de descargas de água por qualidade e destino

ASPECTO	Nº	DESCRIÇÃO
	EN22	Peso total dos resíduos por tipo e destino
	EN23	Número e volume de derrames significativos
	EN24	Peso de resíduos perigosos transportados (nacional e internacionalmente).
	EN25	Identificação, área, nível de protecção e valor da biodiversidade em aquíferos afectados por descargas ou derrames.
Produtos e serviços	EN26	Iniciativas para mitigar os impactes ambientais dos produtos ou serviços e sua eficácia.
	EN27	Percentagem de produtos e embalagens que são reutilizados ou reciclados, por categoria
Cumprimento normas	EN28	Valor monetário de coimas e número de sanções não-financeiras sofridas pelo não cumprimento de normativos
Transporte	EN29	Impactes significativos do transporte de produtos e outros materiais e elementos da organização
Geral	EN30	Custos totais com a protecção ambiental e investimentos
<b>INDICADORES DE RELAÇÕES DE TRABALHO</b>		
Emprego e relações laborais	LA1	Total da força de trabalho por tipo de função, tipo de contrato e região
	LA2	Indicador de rotatividade por grupo etário, sexo e região
	LA3	Condições que são proporcionadas a trabalhadores a tempo inteiro, que não são dados a trabalhadores temporários ou a tempo parcial
	LA4	Percentagem de trabalhadores abrangidos por contratos colectivos de trabalho
	LA5	Período mínimo de pré-aviso para alteração das relações laborais, incluindo se está ou não especificado nos acordos de trabalho
Higiene e Segurança no Trabalho	LA6	Percentagem total da força de trabalho representada em comissões formais de HST.
	LA7	Índices de lesões, doenças profissionais, dias perdidos e absentismo e fatalidades
	LA8	Formação, treino, aconselhamento, prevenção e programas de controlo de riscos existentes para apoio aos trabalhadores, famílias ou membros da comunidade em caso de desastres graves
	LA9	Tópicos de HST abrangidos nos acordos de trabalho
Formação e treino	LA10	Tempo médio de formação e treino por ano, por empregado e por categoria de empregados
	LA11	Programas de formação aplicada e contínua que apoie a permanente empregabilidade dos trabalhadores e os apoie na gestão das suas carreiras
	LA12	Percentagem de trabalhadores que recebem relatórios da avaliação do seu desempenho e desenvolvimento de carreira
Diversidade e igualdade de oportunidades	LA13	Composição dos órgãos de gestão e listas de trabalhadores por categoria, tendo em consideração o sexo, o grupo etário, grupo minoritário ou outros indicadores de diversidade
	LA14	Relação entre salários de homens e mulheres
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO NA ÁREA DOS DIREITOS HUMANOS</b>		
Práticas de investimento e aprovisionamento	HR1	Percentagem de contratos de aquisições/investimento que incluem cláusulas relacionadas com os direitos humanos e em que se verifica o cumprimento desses direitos
	HR2	Percentagem de fornecedores em que se verificou o cumprimento dos direitos humanos e acções tomadas
	HR3	Total de horas e percentagem de trabalhadores com formação em procedimentos de verificação do cumprimento dos direitos humanos
Não-discriminação	HR4	Nº total de incidentes de discriminação e acções empreendidas
Liberdade de associação e	HR5	Casos identificados em que a liberdade de associação e negociação colectiva estiveram em risco e acções tomadas para garantir esses

ASPECTO	Nº	DESCRIÇÃO
negociação colectiva		direitos
Trabalho infantil	HR6	Operações identificadas como sendo de elevado risco de aparecimento de trabalho infantil e acções tomadas
Trabalho forçado ou compulsivo	HR7	Operações identificadas como sendo de elevado risco de aparecimento de trabalho forçado ou compulsivo e acções tomadas
Práticas de “Security”	HR8	Percentagem de pessoal de segurança treinada nos procedimentos da empresa para lidar com situações de incumprimento de direitos humanos
Direitos dos indígenas	HR9	Número de incidentes de violações dos direitos das populações indígenas e acções tomadas.
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO SOCIAL</b>		
Comunidade	SO1	Natureza, âmbito e eficácia dos programas e práticas de avaliar e gerir os impactos das actividades na comunidade
Corrupção	SO2	Percentagem e nº total de unidades de negócio analisadas para determinar riscos de corrupção
	SO3	Percentage de empregados com formação em política e procedimentos anti-corrupção
	SO4	Acções desenvolvidas em resposta a casos de corrupção
Política pública	SO5	Tomadas públicas de posição e participação no desenvolvimento das políticas públicas.
	SO6	Valor total das contribuições financeiras ou em géneros para partidos políticos, políticos e instituições relacionadas
Concorrência desleal	SO7	Número de acções legais por práticas anti-concorrenciais, cartelização ou de monopólio
Conformidade	SO8	Valor monetário de coimas e outras sanções sofridas por não cumprimento de requisitos legais
<b>INDICADORES DE RESPONSABILIDADE DOS PRODUTOS</b>		
Higiene e segurança dos clientes	PR1	Fases do ciclo de vida dos produtos ou serviços onde são avaliados os seus impactos na saúde e segurança e percentagem dos produtos ou serviços sujeitos a esses procedimentos
	PR2	Número total de incidentes relativos à segurança e saúde.
Rotulagem de produtos e serviços	PR3	Tipo de produtos e serviços sujeitos a obrigações de informação sobre saúde e segurança
	PR4	Número de não-conformidades com a obrigação de prestar informação de saúde e segurança dos produtos
	PR5	Práticas e informação relacionadas com a satisfação dos consumidores
Comunicação e marketing	PR6	Programa para adesão a leis, standards e códigos voluntários, no que se refere a “marketing communications”, incluindo publicidade, promoção e patrocínios
	PR7	Deficiências no cumprimento do programa para adesão a leis, standards e códigos voluntários, no que se refere a “marketing communications”, incluindo publicidade, promoção e patrocínios
Privacidade dos clientes	PR8	Número de queixas relativamente a violações da privacidade ou de divulgação de dados dos clientes
Conformidade	PR9	Sanções monetárias e outras, por incumprimento de leis e regulamentos relativos ao fornecimento e uso de produtos e serviços.

**ANEXO 3****CONJUNTO DE INDICADORES DE BASE PARA A AVALIAÇÃO DA ECO-EFICIÊNCIA DA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS**

O conjunto de indicadores que a seguir se descreve foi criado com base em documentos citados na bibliografia e serviu de base à elaboração do inquérito às indústrias.

<b>Nº</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CÁLCULO</b>
<b>1. ENERGIA ELÉCTRICA</b>		
1.1	Consumo total (inclui todas as fontes)	Absoluto
1.2	Consumo por unidade de produção (UP)	Diferença de leituras/ quantidade produzida
1.3	Consumo por unidade de facturação (UF)	Diferença de leituras/valor da facturação
1.4		
1.4.1	Proveniência da EDA	Electricidade fornecida pela EDA/ consumo total
1.4.2	Produzida pelo próprio- fontes renováveis	Electricidade renovável produzida/ consumo total
1.4.3	Produzida pelo próprio- fontes não renováveis	Electricidade não renovável produzida/ consumo total
1.4.4	Intensidade energética	Consumo de um processo/consumo total
1.5		
1.5.1	Custo energético específico por UP	Custo total da energia/quantidade produzida
1.5.2	Custo energético específico por UF	Custo total da energia/valor da facturação
2.1	Consumo total de água	Diferença das leituras dos contadores
2.2		
2.2.1	Consumo de água da rede pública	Quantidade de água da rede pública/consumo total
2.2.2	Captações subterrâneas	Quantidade de água de captações subterrâneas/consumo total
2.2.3	Captações superficiais	Quantidade de água de captações superficiais/consumo total
2.2.4	Outras (especificadas)	Quantidade de água de outras proveniências/consumo total
2.3		
2.3.1	Consumo por Unidade de Produto	Consumo total/quantidade produzida
2.3.2	Consumo por Unidade de Facturação	Consumo total/valor facturação
2.4	Intensidade de consumo de água	Consumo de um processo/consumo total
2.5		
2.5.1	Custo específico da água por UP	Custo total da água/quantidade entrada

<b>Nº</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CÁLCULO</b>
2.5.2	Custo específico da água por UF	Custo total da água/valor da facturação
3.1	Consumo total de matérias-primas	Absoluto
3.1.1	Leite cru	Absoluto
3.1.2	Soro lácteo	Absoluto
3.1.3	Aditivos alimentares	Absoluto
3.2	Eficiência das matérias-primas	Total MP/total produção
3.3	Rendimento das MP	Custo das MP/valor facturação
4.1	Quantidade total de material de embalagem	Absoluto
4.2	Proporção de embalagem do produto	Quantidade de embalagem/valor da produção
4.3	Proporção de embalagem reutilizável	Quantidade de embalagem reutilizável/quantidade total de embalagem
4.4	Custo específico da embalagem	Custo do material de embalagem/UP
5.1	Quantidade total de águas residuais	Absoluto
5.2	Quantidade de águas residuais específica	Quantidade de águas residuais/UP
5.3	Custos das águas residuais	Absoluto
5.4	Custo específico das águas residuais	Custo das águas residuais/custos totais de produção
6.1	Quantidade de emissão na atmosfera	Absoluto
6.2	Carga de emissão na atmosfera	Quantidade de emissão de NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
6.3	Carga de emissão específica	Quantidade de emissão de NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> /UP
6.4	Emissão de GEE	Absoluto
7.1	Quantidade total de resíduos	Absoluto
7.2	Quantidade de resíduos perigosos	Absoluto
7.3		
7.3.1	Quantidade de resíduos enviados para reciclagem/valorização	Absoluto
7.3.2	Quantidade de resíduos enviados para deposição em aterro	Absoluto
7.3.3	Taxa de reciclagem/valorização	Quantidade enviada para reciclagem/quantidade total
7.4	Custos com a gestão de resíduos	Absoluto
7.5	Custo específico dos resíduos	Custos gestão resíduos/custos totais produção
8.1	Valor de coimas pagas	Absoluto
8.2	Custos com protecção ambiental - rotina	Absoluto
8.3	Custos com a correcção de problemas/acidentes ambientais	Absoluto
8.4	Custos específicos protecção ambiental	Custos com protecção ambiental (8.1+8.2+8.3)/custos totais produção

**ANEXO 4****MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (MTD)- RESUMO**

<b>ÁREAS CHAVE DE INTERVENÇÃO</b>	<b>MTD/ Práticas de Excelência</b>
<b>APLICAÇÃO DAS MTD A PROCESSOS INERENTES AO DESEMPENHO AMBIENTAL</b>	
Gestão Ambiental	Aderir e implementar um Sistema de Gestão Ambiental
Cooperação com as Actividades a Montante e a Jusante	Assegurar colaboração dos parceiros que a antecedem e sucedem na cadeia do produto, a fim de criar responsabilização ambiental conjunta
<b>APLICAÇÃO DAS MTD A PROCESSOS DE HIGIENIZAÇÃO</b>	
Limpeza/Desinfecção da Instalação e Equipamentos	Higienizar as instalações fabris logo após a laboração e limpar frequentemente o armazém de MP.
	Instalar no sistema de drenagem do pavimento caixas com crivos para a retenção de resíduos de maior dimensão
	Potenciar o uso da limpeza a seco do equipamento e das instalações (incluir sistemas de vácuo); preferi-la relativamente à que se processa com o recurso à água, excepto quando isso constitua um requisito para que se atinja o nível de higiene necessário
	Fazer pré-lavagens para remoção de detritos de maior dimensão e para impedir incrustações da sujidade nas paredes e pavimentos
	Minimizar o uso de água, energia e detergentes
	Usar mangueiras dotadas de uma aplicação terminal que cesse o fluxo de água, logo que o manípulo deixe de ser pressionado
	Prover o controlo da pressão da água à saída do bocal
	Potenciar a reutilização da água que resulta dos processos de arrefecimento para, por exemplo, limpar
	Selecionar e usar os agentes de limpeza e desinfecção que acarretando menores impactes nocivos para o ambiente, permitam a higienização eficaz
	Assegurar que os sistemas de limpeza em circuito fechado estão a operar correctamente e na sua plena capacidade medindo, por exemplo, o pH, a condutividade, etc.

<b>ÁREAS CHAVE DE INTERVENÇÃO</b>	<b>MTD/ Práticas de Excelência</b>
	<p>Verificar se o mecanismo que procede ao doseamento automático do/s agente/s está a fazê-lo nas concentrações e nos tempos adequados</p> <p>Usar sistemas simplificados de limpeza em unidades pequenas ou divisões pouco utilizadas e ainda, onde as águas que resultam da higienização carreguem uma carga poluente considerável, como por exemplo as que efluem do processo de ultrapasteurização</p> <p>Proceder à neutralização das águas que circulam nos sistemas de limpeza sempre que os valores de pH aferidos assim o determinem</p> <p>Restringir ao mínimo o uso de EDTA (Ácidos Sintéticos). Sendo imperativo o seu uso afectar quantidades reduzidas</p> <p>Proceder à reciclagem das águas de lavagem</p>
Seleccção de Químicos para a Desinfecção e Esterilização	Evitar o uso de biocidas oxidantes halogenados, excepto perante a inexistência de alternativas válidas
<b>APLICAÇÃO DAS MTD A PROCESSOS E OPERAÇÕES ESPECÍFICAS (INCLUINDO MATERIAIS, ENERGIA E ÁGUA)</b>	
Recepção/Expedição de Materiais	Desligar o motor e a unidade de refrigeração do veículo, aquando do estacionamento, cargas e descargas. Caso seja necessária refrigeração, providenciar uma fonte alternativa para alimentar a unidade de produção de frio do veículo
Centrifugação/Separação	Operar as centrifugadoras no sentido de minimizar a quantidade de produto que vai para a conduta de descarga
Emissão de Gases de Combustão e Fumo	Alcançar um nível de emissão de carbono orgânico total inferior a 50 mg/Nm <sup>3</sup>
Evaporação	Usar evaporadores de efeito múltiplo que propiciem a (re)compressão do vapor que foi requerido para o aquecimento do leite, aquando da extracção de água do mesmo na altura da secagem
Congelação e Refrigeração	Prevenir a emissão de substâncias que induzem a depleção da camada de ozono, não preterindo, por exemplo halogenados para refrigeração

ÁREAS CHAVE DE INTERVENÇÃO	MTD/ Práticas de Excelência
	<p>Evitar manter as área refrigeradas com ar condicionado a uma temperatura mais baixa que o necessário</p> <p>Optimizar a pressão do condensador</p> <p>Proceder a descongelações regulares de todo o sistema</p> <p>Manter os condensadores limpos</p> <p>Assegurar que o ar que penetra no condensador está suficientemente frio</p> <p>Optimizar a temperatura de condensação</p> <p>Instalar sistemas de descongelação automática nos evaporadores de arrefecimento</p> <p>Operar sem conexão com o sistema de descongelação automática, quando se prevê que a produção seja rápida</p> <p>Precaver a perda de ar frio a partir das divisões submetidas a ventilação refrigerada</p>
Arrefecimento	<p>Maximizar a operacionalidade dos sistemas de arrefecimento de água para suprir eventuais quebras das torres de arrefecimento</p> <p>Recuperar o calor que flui do equipamento de arrefecimento, significando a possibilidade de se obter água a uma temperatura entre 50-60°C</p>
Embalagem	<p>Optimizar a arquitectura da embalagem, pressupondo o peso e o volume do material, bem como a % de material reciclado que incorpora</p> <p>Atender ao aspecto volumétrico dos materiais aquando da aquisição</p> <p>Proceder à recolha direfenciada do material de embalagem</p> <p>Minimizar a perda de produto no processo de embalagem</p>
Utilização e Produção de Energia	<p>Optar por um sistema combinado de produção de energia térmica e eléctrica procedendo, para o efeito, a alterações estruturais e funcionais</p> <p>Usar bombas de recuperação de calor para recuperá-lo de várias fontes</p> <p>Desligar o equipamento que não está a ser usado</p> <p>Minimizar a sobrecarga dos motores</p> <p>Minimizar a perda de eficiência dos motores</p> <p>Usar dispositivos que permitam variar a velocidade de operação, a fim de evitar a sobrecarga dos ventiladores e das bombas</p>

<b>ÁREAS CHAVE DE INTERVENÇÃO</b>	<b>MTD/ Práticas de Excelência</b>
	Aplicar isolantes térmicos aos equipamentos envolvidos em processos de aquecimento e arrefecimento e ainda nos que laboram a uma temperatura diferente da ambiente
	Aplicar dispositivos de controlo de frequência nos motores
Uso de Água	Usar as quantidades de água estritamente necessárias
Sistemas de Ar Comprimido	Rever o nível de pressão, reduzindo-o se possível
	Optimizar a temperatura do ar à entrada
	Aplicar silenciadores a exaustores e a dispositivos de sucção de ar para reduzir o nível de ruído
Sistemas de Vapor	Maximizar o retorno do condensado
	Limitar a perda de vapor aquando do retorno do condensado
	Isolar e/ou eliminar a tubagem não utilizada
	Melhorar os sistemas de captura de vapor
	Reparar as rupturas no sistema de condutas de vapor
	Minimizar a purgação ao nível da caldeira
<b>APLICAÇÃO DAS MTD PARA A MINIMIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS</b>	
Prevenção de Emissões Gasosas	Aplicar e manter uma estratégia de controlo de emissões gasosas
	Recolher as emissões gasosas (gases nocivos/odores/poeiras) na fonte transvasando-as para o sistema de tratamento/eliminação
	Optimizar a eficiência do sistema de tratamento/eliminação de emissões gasosas, assegurando a sua prontidão operacional
	Desenvolver processos integrados que minimizem as emissões gasosas através da selecção e uso de substâncias e da aplicação de técnicas que asseverem níveis de emissão abaixo dos 5-20 mg/Nm <sup>3</sup> para poeiras secas, 35-60 mg/Nm <sup>3</sup> para poeiras humectadas e 50 mg/Nm <sup>3</sup> para o TOC
<b>APLICAÇÃO DAS MTD AO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS</b>	
Tratamento Primário e Secundário	Usar um processo físico para remover os sólidos da fracção líquida
	Usar um processo físico para remover as gorduras livres e emulsionadas
	Proceder à neutralização das águas ácidas ou alcalinas

<b>ÁREAS CHAVE DE INTERVENÇÃO</b>	<b>MTD/ Práticas de Excelência</b>
	<p>Proceder à decantação dos sólidos suspensos</p> <p>Optar pelo tratamento biológico (aeróbio ou anaeróbio)</p> <p>Converter o metano produzido na digestão anaeróbia em energia térmica e/ou eléctrica</p>
Tratamento Terciário	<p>Remover o Azoto recorrendo a processos biológicos</p> <p>Proceder à precipitação para remover o fósforo e em simultâneo desencadear o sistema de tratamento – lamas activadas (pressupõe uma avaliação inicial da sua aplicabilidade)</p> <p>Aplicar técnicas de filtração para alijar carga sólida ao efluente</p> <p>Proceder à remoção das substâncias perigosas</p> <p>Aplicar a filtração por membrana</p>
Tratamento para Reutilização	Reutilizar a água derivada dos processos de desinfecção e esterilização concretizados, preferivelmente sem cloro.
Tratamento das Lamas procedentes das Águas Residuais	Desencadear o processo que se inicia com a estabilização e finda com formação de composto (possibilidade de conversão do calor gerado)
<b>APLICAÇÃO DAS MTD A DERRAMES ACIDENTAIS</b>	
Prevenção de Acidentes e Mitigação da sua Nocividade Ambiental	Identificar fontes potenciais de derrames acidentais, com efeitos nefastos sobre o ambiente
	Avaliar a probabilidade e a severidade dessa ocorrência
	Identificar os controlos adicionais necessários para prevenir a ocorrência dos derrames potenciais
	Identificar e implementar as medidas de controlo necessárias para precaver e mitigar as consequências de eventuais acidentes
	Desenvolver, implementar e testar regularmente o plano de emergência
	Investigar todos os acidentes e outras falhas, conservando os registos procedentes

Fonte: Comissão Europeia, *Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries*, 2006.

**ANEXO 5****PROCESSOS PRODUTIVOS USADOS NAS FÁBRICAS DE LACTICÍNIOS**

As tabelas constantes deste Anexo foram adaptadas de Tavares (2007).

**1. Recepção e tratamento de leite**

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
RECEPÇÃO E TRATAMENTO DO LEITE	Recepção no cais	Leite cru Energia eléctrica Ar comprimido Água potável	Efluentes Ruído
	Filtração e arrefecimento do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada	Efluentes Ruído
	Armazenamento do leite	Energia eléctrica Ar comprimido	Ruído
	Desnate do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água potável Energia térmica	Nata (SP) Calor Ruído Efluentes
	Bactofugação do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água potável Energia térmica	Calor Ruído Efluentes
	Termização do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica	Calor Ruído
	Armazenamento do leite	Energia térmica Ar comprimido	Ruído

Notas: (SP) A nata retirada é aproveitada para a fabricação da manteiga

## 2. Produção de queijo

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
FABRICO DE QUEIJO	Pasteurização do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica Água potável	Calor Ruído
	Fabrico do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Água potável Matérias subsidiárias	Calor Ruído Soro (SP)
	Enformagem do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido	Calor Ruído Soro (SP)
	Prensagem do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido	Ruído Soro (SP)
	Acidificação e desmoldagem	Energia eléctrica Ar comprimido	
	Salga do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Água potável Matérias subsidiárias	Resíduos
	Pré-cura do queijo	Energia eléctrica Água refrigerada	
	Tratamento do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido Energia térmica Água potável Matérias subsidiárias	Calor Ruído Resíduos
	Cura do queijo	Energia eléctrica Água refrigerada	
	Parafinagem do queijo	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Água potável Matérias subsidiárias	Calor Ruído Resíduos Efluentes
	Acabamento/ embalagem	Energia eléctrica Ar comprimido Energia térmica Água refrigerada Materiais de embalagem	Ruído Resíduos Efluentes
	Armazenamento e expedição	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Materiais de embalagem	Ruído Resíduos

Notas: (SP) O soro retirado é aproveitado para a fabricação de soro em pó

### 3. Produção de manteiga

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
FABRICO DE MANTEIGA	Armazenagem da nata	Nata Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada	Ruído
	Arrefecimento da nata	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada	Calor Ruído
	Pasteurização da nata	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica Água potável	Calor Ruído Efluentes
	Maturação da nata	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada	Ruído
	Batimento da nata	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Matérias subsidiárias	Calor Ruído Leitelho (SP) Resíduos
	Armazenamento	Energia eléctrica Ar comprimido	Ruído
	Embalagem	Energia eléctrica Ar comprimido Materiais de embalagem	Ruído Resíduos
	Armazenamento e expedição (1)	Energia eléctrica Água refrigerada	Ruído Resíduos

Nota: (SP) O leitelho é incorporado no fabrico de queijo

#### 4. Produção de soro em pó

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
FABRICO DE SORO EM PÓ	Armazenagem do soro	Soro Energia eléctrica Ar comprimido	Ruído
	Filtração do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água potável	Ruído Efluentes
	Desnate do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água potável	Natas de soro (SP) Calor Ruído Efluentes
	Armazenagem do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada	Ruído
	Pasteurização e concentração do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica Água potável	Calor Ruído Efluentes
	Cristalização do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Matérias subsidiárias	Ruído
	Secagem do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica	Resíduos Ruído Emissões atmosféricas Calor
	Embalagem do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Materiais de embalagem	Resíduos Ruído Calor

Nota: (SP) As natas são recuperadas e incorporadas no fabrico de queijo

## 5. Produção de leite em pó

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
FABRICO DE LEITE EM PÓ	Armazenagem do Leite	Leite Energia eléctrica Ar comprimido	Ruído
	Pasteurização e concentração do leite	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica	Calor Ruído Efluentes
	Secagem do leite	Energia eléctrica Energia térmica Ar comprimido	Resíduos Calor Ruído Emissões atmosféricas
	Embalagem	Energia eléctrica Ar comprimido Materiais de embalagem	Resíduos Ruído Calor
	Pasteurização e concentração do soro	Energia eléctrica Ar comprimido Água refrigerada Energia térmica Água potável	Calor Ruído Efluentes

## 6. Operações auxiliares

ETAPA	OPERAÇÕES	ENTRADAS	SAÍDAS
OPERAÇÕES AUXILIARES	Produção de ar comprimido	Óleo Ar Energia eléctrica	Ruído Ar pressurizado Calor
	Água refrigerada	Energia eléctrica Ar comprimido Água Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	Ruído Fugas acidentais de NH <sub>3</sub>
	Produção de vácuo	Energia eléctrica	Ruído
	Produção de água potável	Energia eléctrica Ar comprimido Água Materiais de filtração Produtos químicos	Resíduos Águas residuais
	Produção de vapor	Energia eléctrica Ar comprimido Água Fuelóleo	Ruído Emissões atmosféricas
	Limpeza via CIP	Energia eléctrica Ar comprimido Energia térmica Água potável Produtos químicos	Efluentes Calor Ruído
	Tratamento das águas residuais	Energia eléctrica Ar comprimido Afluente industrial Produtos químicos	Efluente industrial Lamas e gorduras Resíduos Ruído Aerossóis
	Higienização das instalações	Água Produtos de limpeza Ar comprimido	Efluente Resíduos
	Controlo da qualidade	Produtos químicos Embalagens Produtos próprios Material de laboratório	Resíduos Efluente
	Manutenção	Óleos Peças e componentes	Óleos usados Resíduos sólidos

## ANEXO 6

### QUESTIONÁRIO À INDÚSTRIA

#### DISSERTAÇÃO: "ECO-EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS DE SÃO MIGUEL"

#### QUESTIONÁRIO ÀS UNIDADES INDUSTRIAIS

### INTRODUÇÃO

O questionário desenvolvido para este trabalho divide-se em várias áreas (produtos, sub-produtos, matérias-primas, embalagens, energia, água, emissões gasosas, águas residuais, produtos perigosos), sendo que as questões para algumas delas só poderão ser definidas após obtida resposta a outras. Deste modo, o documento ora enviado, contém apenas as perguntas que á partida podem ser feitas sem ter em consideração outras questões. São pedidos dados relativamente aos últimos 3 anos com o objectivo de, não sendo conhecidos indicadores de referência para o sector, ser possível, pelo menos, ter uma perspectiva da evolução. O presente trabalho abordará, embora de forma não exaustiva, os mecanismos de recolha do leite.

Não será abordado o transporte da produção para fora das instalações, com excepção dos casos em que a fábrica tenha armazéns afastados do local de produção.

Em cada uma das secções haverá uma pequena introdução com algumas instruções. Caso sejam insuficientes, ficam aqui os contactos para esclarecimento de dúvidas: [REDACTED], e-mail: [REDACTED]

Fica aqui reiterado que as informações recebidas serão tratadas com a maior confidencialidade

EMPRESA: \_\_\_\_\_

UNIDADE FABRIL: \_\_\_\_\_

Questionário elaborado por:  
Amílcar São Miguel Oliveira  
Fevereiro de 2008

**1. PRODUTOS PRODUZIDOS**

Nesta secção do inquérito, pretende-se caracterizar a produção do estabelecimento em termos de produtos finais, entendendo-se como produto final, aquele que é embalado e colocado no mercado

A "Unidade de venda", representa a forma de apresentação do produto ao público, devendo ser usada uma linha para cada tipo de apresentação. Por exemplo: Leite UHT 0,2 l, leite UHT 1 l

A coluna LITROS/KG serve para assinalar a unidade em que é expressa a quantidade.

Na coluna VALOR, pretende-se informação da facturação correspondente a cada produto. Se não for possível dispor destes dados, desta maneira, solicita-se que, em observações, se forneça o total do estabelecimento.

Nas colunas EMBALAGENS, pretende-se uma descrição o mais completa possível, da embalagem da unidade de venda, de unidades médias de transporte e do sistema de paletização, explicando-se, em cada caso, quais os materiais utilizados.

DESIGNAÇÃO	UNIDADE DE VENDA	2005			2006			2007		
		QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR (€)	QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR (€)	QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR (€)

1. PRODUTOS PRODUZIDOS (Cont.)

EMBALAGENS		
DESCRIÇÃO DA EMBALAGEM DA UNIDADE DE VENDA	2ª EMBALAGEM/PALETIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES

**2. SUB-PRODUTOS**

Sub-produtos, são produtos que derivam do processo de produção e têm um destino que visa o seu aproveitamento. Por exemplo o soro, se vendido ou enviado para outra unidade da mesma ou de outra empresa, como matéria-prima para leite em pó, é um sub-produto. Caso contrário é considerado apenas nas águas residuais.

DESIGNAÇÃO	2005			2006			2007			EMBALAGENS		
	QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR (€)	QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR	QUANTIDADE	litros ou kg	VALOR	DESTINO	MATERIAL USADO NO TRANSPORTE	OBSERVAÇÕES

**3. MATÉRIAS-PRIMAS**

Esta secção, destina-se à quantificação das matérias-primas utilizadas nos diversos processos de produção.

Devem ser incluídos: o leite cru, sub-produtos de outros processos e aditivos alimentares. Combustíveis, produtos usados nas embalagens, na limpeza de máquinas e instalações ou em laboratórios, são contabilizados em outras secções

DESIGNAÇÃO	2005		2006		2007	
	QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE

**4. OUTROS PRODUTOS**

Nesta secção são indicados os produtos que, não sendo utilizados directamente para a produção, são utilizados em processos complementares como por exemplo, higienização de instalações e controlo de qualidade.

O código LER (Lista Europeia de Resíduos), pode ser omitido, se não estiver facilmente disponível.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO LER	QUANTIDADE			UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		2005	2006	2007		

**5. CONSUMO DE ÁGUA**

DESIGNAÇÃO	2005			2006			2007			MÉTODO(S) DE TRATAMENTO DA ÁGUA	OBSERVAÇÕES
	QUANTIDADE	l ou m <sup>3</sup>	CUSTO	QUANTIDADE	l ou m <sup>3</sup>	CUSTO	QUANTIDADE	l ou m <sup>3</sup>	CUSTO		
ÁGUA DA REDE PÚBLICA											
CAPTAÇÃO PRÓPRIA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS											
CAPTAÇÃO PRÓPRIA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS											
OUTRAS PROVENIÊNCIAS (ESPECIFICAR)											

**CONSUMO POR PROCESSOS:**

ADMINISTRATIVOS											
INDUSTRIAIS											
OUTROS											

**6. CONSUMO DE ENERGIA E COMBUSTÍVEIS****ENERGIA ELÉCTRICA**

DESIGNAÇÃO	2005		2006		2007		PROCESSO DE PRODUÇÃO PRÓPRIO	OBSERVAÇÕES
	QUANTIDADE (kWh)	CUSTO	QUANTIDADE (kWh)	CUSTO	QUANTIDADE (kWh)	CUSTO		
CONSUMO TOTAL DE ELECTRICIDADE								
ENERGIA FORNECIDA PELA EDA								
PRODUÇÃO PRÓPRIA- FONTES RENOVÁVEIS								
PRODUÇÃO PRÓPRIA- FONTES NÃO RENOVÁVEIS								
CONSUMO POR PROCESSOS:								
- ADMINISTRATIVOS								
- INDUSTRIAIS								
- OUTROS								

COMBUSTÍVEIS	2004		2005		2006		UTILIZAÇÃO
	QUANTIDADE	CUSTO	QUANTIDADE	CUSTO	QUANTIDADE	CUSTO	

OUTRAS FONTES DE ENERGIA (DESCREVER):

**7. EMISSÕES GASOSAS**

a. A instalação efectua algum controlo das emissões gasosas que produz? \_\_\_\_\_

(1) Caso afirmativo, descreva resumidamente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(2) Custos com a monitorização:

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

(3) Custos com a redução:

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

b. Qual o volume total de emissões gasosas (em m<sup>3</sup> ou ton)

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

c. Qual a composição média das emissões gasosas?

NOx \_\_\_\_\_

SO \_\_\_\_\_

CO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

**9. RESÍDUOS SÓLIDOS**

a. Tipos genéricos de resíduos produzidos (papel, plásticos, vidro, etc.):

---



---

b. Faz parte de algum sistema integrado de gestão de resíduos? \_\_\_\_\_

c. Se afirmativo, qual ou quais?: \_\_\_\_\_

d. Quantidade

	2005	2006	2007
<b>QUANTIDADE TOTAL (t)</b>			
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>			
<b>RESÍDUOS INDUSTRIAIS:</b>			
- BANAIS			
- PERIGOSOS			
<b>RESÍDUOS ESPECIAIS</b>			

e. Destino dos resíduos (quantidades em toneladas)

	2005	2006	2007
<b>DEPOSIÇÃO EM ATERRO</b>			
<b>RECICLAGEM/VALORIZAÇÃO</b>			
<b>OUTROS</b>			

f. Custos com a gestão de resíduos sólidos

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

**8. ÁGUAS RESIDUAIS**

a. As águas residuais da instalação compõem-se de quê?  
(águas pluviais, águas de lavagens, soro, etc.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b. Tem estação de tratamento de águas residuais? \_\_\_\_\_

c. Se não, qual é o destino das águas residuais?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d. Qual o volume total de águas residuais?

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

e. Quais os parâmetros das águas residuais

		2005						
		CBO5	CQO	SST	pH	Gorduras	Azotos	Fósforo
ÁGUAS NÃO TRATADAS								
DEPOIS DE TRATAMENTO NA ETAR								
		2006						
		CBO5	CQO	SST	pH	Gorduras	Azotos	Fósforo
ÁGUAS NÃO TRATADAS								
DEPOIS DE TRATAMENTO NA ETAR								
		2007						
		CBO5	CQO	SST	pH	Gorduras	Azotos	Fósforo
ÁGUAS NÃO TRATADAS								
DEPOIS DE TRATAMENTO NA ETAR								

f. Quais as despesas de funcionamento da ETAR?

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

g. Quais as despesas com o tratamento/entrega em ETAR de terceiros, de águas residuais?

2005 \_\_\_\_\_

2006 \_\_\_\_\_

2007 \_\_\_\_\_

## **ANEXO 7**

### **QUESTIONÁRIO ÀS INDÚSTRIAS NÃO PARTICIPANTES**

Por favor responda às seguintes perguntas, relativas à sua empresa:

1. Efectua a monitorização das emissões gasosas?

---

2. Verifica-se ultrapassagem de alguns limites de emissão?

---

Quais?

---

3. Tem estação de tratamento ds suas águas residuais?

---

4. Se não, qual o destino das águas residuais?

---

5. Os seus produtos incorporam alguma preocupação de ecodesign?

---

6. Se sim, quais?

---

7. Tem Sistema de Gestão Ambiental implementado?

---

8. Já realizou auditorias ambientais ou de eficiência energética?

---

9. Calcula indicadores de eco-eficiência (p. ex. quantidade de energia consumida por litro de leite entrado) e define objectivos?

---

10. Incorpora questões de sustentabilidade da empresa em algum relatório da gestão?

---

11. Tem considerações ambientais quando escolhe os seus fornecedores?

---

**ANEXO 8****INDICADORES SELECIONADOS E SUA PONDERAÇÃO PARA EFEITOS DA SECÇÃO 7.1.4****1. FÁBRICA A**

ESTRUTURA DE PRODUÇÃO: 90% de leite em pó, 10% de manteiga

**ENERGIA (MJ por kg de produto)**

Mínimo:  $0,9 \times 22,3$  (ind. 2.3) +  $0,1 \times 1,187$  (ind. 2.8+2.9) = 20,8 MJ/kg

Máximo:  $0,9 \times 22,3$  (ind. 2.3) +  $0,1 \times 4,24$  (ind. 2.4) = 21,1 MJ/kg

**ÁGUA (l por kg de produto)**

Mínimo:  $0,9 \times 1,2$  (ind. 3.4) +  $0,1 \times 2,3$  (ind. 3.5) = 1,31 l / kg

Máximo:  $0,9 \times 60$  (ind. 60) +  $0,1 \times 2,3$  (ind. 3.3) = 54,23 l/kg

**ÁGUAS RESIDUAIS (por l de leite processado)**

Médio:  $0,9 \times 3,7$  (4.5) +  $0,1 \times 0,8$  (ind. 4.4) = 3,41 l/l

**2. FÁBRICA B**

ESTRUTURA DE PRODUÇÃO: 55% de queijo, 14 % de manteiga e 31% de leite e soro em pó.

**ENERGIA (MJ por kg de produto)**

$0,55 \times 5,1$  (ind. 2.1) +  $0,14 \times 4,24$  (ind. 2.4) +  $0,31 \times 22,3$  (ind. 2.3) = 10,3 MJ/kg

**ÁGUA (l por kg de produto)**

Mínimo:  $0,55 \times 1,2$  (ind. 3.4) +  $0,14 \times 2,3$  (ind. 2.3) +  $0,31 \times 1,2$  (ind. 3.4) = 1,35 l/kg

Máximo:  $0,55 \times 60$  (ind. 3.4) +  $0,14 \times 2,3$  (ind. 2.3) +  $0,31 \times 60$  (ind. 3.4) = 51,92 l/kg

**ÁGUAS RESIDUAIS (por l de leite processado)**

Médio: 01,3 l/l (ind. 4.1)

## ANEXO 9

## FOLHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA

		FÁBRICA A			FÁBRICA B		
		2005	2006	2007	2005	2006	2007
GERAL	LEITE PROCESSADO (em kg)	76999000	85692000	83560000	93283930	90465110	92643649
	LEITE PROCESSADO (em l)	79380412	88342268	86144330	96169000	93263000	95508917
	TOTAL DE PRODUTOS (em kg)	8714000	9694000	9897000	15352446	15625920	16063111
	VOLUME DE NEGÓCIOS (em €) (1)	21689000	23626000	29332000	103648000	104500000	120702000
ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA (kWh)-EDA	4169571	4442853	4088353	11727206	11827992	13419427
	CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA (MJ)-EDA	15010456	15994271	14718071	42217942	42580771	48309937
	PRODUZIDA PELO PRÓPRIO- RENOVÁVEIS	0	0	0	0	0	0
	Gasóleo (l)	2903	2495	1984	900	800	941
	Gasóleo (MJ)	114959	98802	78566	35640	31680	37264
	Fuelóleo (l)	3853500	3948750	3321150	3089742	3467100	3823510
	Fuelóleo (MJ)	157222800	161109000	135502920	126061474	141457680	155999208
	Propano (m <sup>3</sup> )				4033	5287	6203
	Propano (MJ)	0	0	0	376232	493230	578693
	Butano (m <sup>3</sup> )	1488	1144	1080	1	1	1

	Butano (MJ)	184512	141856	133920	100	71	106
	PRODUZIDA PELO PRÓPRIO- FONTES NÃO RENOVÁVEIS (MJ)	157522271	161349658	135715406	126473446	141982661	156615271
	ENERGIA TOTAL (MJ)	172532726	177343929	150433477	168691388	184563432	204925208
	PERCENTAGEM FORNECIDA PELA EDA	8,7	9,0	9,8	25,0	23,1	23,6
	ENERGIA TOTAL POR LEITE ENTRADO (MJ/kg)	2,2	2,1	1,8	1,8	2,0	2,2
	ENERGIA TOTAL POR PRODUTO FINAL (MJ/kg)	19,8	18,3	15,2	11,0	11,8	12,8
	ENERGIA TOTAL POR LEITE ENTRADO (MJ/l)	2,2	2,0	1,7	1,8	2,0	2,1
	CUSTO ENERGIA EDA (€) (2)	280769	347556	325735	1097445	1208165	1360977
	Custo do Gasóleo (2)	1451,5	1247,5	992	450	400	470,5
	Custo do Fuelóleo (2)	1156050	1184625	996345	858284	1083790	1394729
	Custo do Propano (2)	0	0	0	1836132	2407120	2824205
	Custo do Butano (2)	508152	390676	368820	276	195	292
	CUSTO TOTAL DA ENERGIA (€)	1946423	1924105	1691892	3792587	4699669	5580674
	CUSTO DA ENERGIA POR VOLUME DE NEGÓCIO	0,090	0,081	0,058	0,037	0,045	0,046
	CUSTO DA ENERGIA POR LEITE PROCESSADO (€/kg)	0,025	0,022	0,020	0,041	0,052	0,060
ÁGUA	CONSUMO TOTAL DE ÁGUA EM LITROS	49620000	65454000	66559000		334119000	391811000
	CONSUMO DE ÁGUA EM LITROS POR kg ENTRADO	0,6	0,8	0,8		3,7	4,2
	CONSUMO DE ÁGUA EM LITROS POR LITRO ENTRADO	0,63	0,74	0,77		3,58	4,10
	CONSUMO DE ÁGUA EM LITROS POR kg DE PRODUTO	5,7	6,8	6,7		21,4	24,4

	CONSUMO POR UNIDADE DE FACTURAÇÃO (l/€)	2,29	2,77	2,27		3,20	3,25
	CONSUMO DE ÁGUA DA REDE PÚBLICA	49620000	65454000	66559000		0,00	0,00
	CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS	0	0	0		334119000	39811000
	CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS	0	0	0		0	0
	CUSTO TOTAL DA ÁGUA	57063	75272	76542		38437	45163
	CUSTO DA ÁGUA POR LEITE ENTRADO (€/kg)	0,0007	0,0009	0,0009		0,0004	0,0005
	CUSTO DA ÁGUA POR VOLUME DE NEGÓCIO (€/€)	0,00263	0,00319	0,00261		0,00037	0,00037
MATÉRIAS-PRIMAS	Consumo total de leite cru (kg)	76999000	85692000	83560000	99054070	96060890	92643649
	Consumo total de leite cru (litros)	79380412	88342268	86144330	96169000	93263000	95508917
	Consumo total de soro (kg)			207000			
	Consumo total de natas (kg)				1853508	2241564	2085517
	Aditivos (kg) (3)					956710	
	Delvolid (kg)						110
	Vascoplast (kg)						20400
	TOTAL DE MATÉRIAS-PRIMAS EM KG	76999000	85692000	83767000	100907578	99259164	94749676
	EFICIÊNCIA DAS MATÉRIAS-PRIMAS (UP/MP) (kg/kg) (4)	0,11	0,11	0,12	0,15	0,16	0,17
	RENDIMENTO DAS MATÉRIAS-PRIMAS (€/kg)	0,282	0,276	0,350	1,027	1,053	1,274

MATERIAL DE EMBALAGEM	QUANTIDADE TOTAL DE MATERIAL DE EMBALAGEM (kg)	59349	59731	67260		685036	696785
	Material de embalagem (g) por kg leite processado	0,77	0,70	0,80		7,57	7,52
	Material de embalagem (g) por kg de produto final	7	6	7		44	43
	Material de embalagem reciclável	59349	59731	67260		685036	696785
	Proporção de material de embalagem reciclável	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0
ÁGUAS RESIDUAIS	Quantidade total de águas residuais (litros) (5)	105186288	127293587	126860031	307995000	499175000	548175000
	Litros de águas residuais por litro de leite entrado	1,3	1,4	1,5	3,2	5,4	5,7
	CQO (mg/l)				7214	4993	3732
	CBO5 (mg/l)				1467	1089	1553
	GORDURA (mg/l)				420	12	26
	CUSTO do tratamento das águas residuais	0	0	0	137000	104229	214225
	Custo do tratamento das águas residuais por kg produto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0089	0,0067	0,0133
EMISSÕES GASOSAS	EMISSÕES GASOSAS (ton)						
	Nox (t)					3,9	
	SO <sub>2</sub> (t)					23,5	
	Partículas (t)					149,3	
	COV (t)					25,3	
	QUANTIDADE TOTAL (t)	0	0	0		202	

<b>CONCENTRAÇÕES DAS EMISSÕES GASOSAS</b>						
NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )			470	1956	507	543
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			2521	2736	2711	2228
Partículas (mg/Nm <sup>3</sup> )			229	284	368	350
COV (mg/Nm <sup>3</sup> )				90	147	194
<b>EMISSÃO DE GEE</b>						
Consumo de electricidade (kWh)	4169571	4442853	4088353	11727206	11827992	13419427
Emissão de CO <sub>2</sub> , devida energia eléctrica (t CO <sub>2</sub> eq)	2072,28	2208,10	2031,91	5828,42	5878,51	6669,46
Gasóleo (TJ)	0,11	0,10	0,08	0,04	0,03	0,04
Gasóleo (t CO <sub>2</sub> eq)	8,51	7,32	5,82	2,64	2,35	2,76
Fuelóleo (TJ)	157,22	161,11	135,50	126,06	141,46	156,00
Fuelóleo (t CO <sub>2</sub> eq)	12221	12523	10533	9799	10996	12126
Propano (TJ)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000
Propano (t CO <sub>2</sub> eq)	0,00	0,00	0,00	0,38	0,49	0,58
Butano (TJ)	0,18	0,14	0,13	0,00	0,00	0,00
Butano (t CO <sub>2</sub> eq)	8,80	6,76	6,38	0,00	0,00	0,01
Resíduos para aterro (t)						
Resíduos (t CO <sub>2</sub> eq)						
<b>EMISSÃO DE GEE (t CO<sub>2</sub>eq)</b>	<b>14311</b>	<b>14745</b>	<b>12577</b>	<b>15630</b>	<b>16877</b>	<b>18799</b>
<b>EM. GEE (kg CO<sub>2</sub> eq) para produção de energia térmica por matéria-prima processada (t)</b>	<b>159</b>	<b>146</b>	<b>126</b>	<b>97</b>	<b>111</b>	<b>128</b>

RESÍDUOS SÓLIDOS	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>						
	Entregues em aterro para deposição final (kg)		8920	14605	123000	134500	101000
	Entregues para reciclagem/valorização (kg)		11580	13062	1752420	5967500	4012012
	Total de resíduos sólidos (kg)		20500	27667	1875420	6102000	4113012
	Quantidade de resíduos sólidos (g) por kg de leite entrado		0,2	0,3	20,1	67,5	44,4
	Taxa de reciclagem/valorização (%)		56,5	47,2	93,4	97,8	97,5
CUSTOS AMBIENTAIS	<b>CUSTOS AMBIENTAIS</b>						
	Custos "Protecção da qualidade do ar e clima" (€)	2540	15540	2540		3179	50811
	Custos de gestão das águas residuais (€)					104229	214225
	Custos de gestão de resíduos (€)	349	433	1060	123000	131812	187606
	Coimas pagas (€)						
	<b>CUSTOS AMBIENTAIS TOTAIS</b>	<b>2889</b>	<b>15973</b>	<b>3600</b>	<b>152402</b>	<b>239220</b>	<b>452642</b>
	Custos ambientais por t de leite entrado	0,038	0,186	0,043	1,634	2,644	4,886
PRODUTOS ENTRADOS	<b>PRODUTOS ENTRADOS (INCLUINDO MATÉRIAS-PRIMAS)</b>						
	MATÉRIAS-PRIMAS (kg)	76999000	85692000	83867000	99054070	97966213	92643649,49
	MATERIAL DE EMBALAGEM (kg)	59349	59731	67260			
	Produtos para tratamento da água (kg)					133250	

	Acido nítrico técnico a 61% (kg)- limpeza			50000		138800	
	Hidróxido de sódio (kg)- limpeza			120000		592900	
PRODUÇÃO	TOTAL PRODUTOS ENTRADOS (INCL. MATÉRIAS PRIMAS)	77058349	85751731	84104260	99054070	98831163	92643649,49
	PRODUTOS PRODUZIDOS						
	Queijo (kg)				7774138	8308871	9405905
	Manteiga (kg)	580000	799000	988000	2115080	2098009	2011919
	Leite em pó (kg)	8134000	8895000	8547000	2032728	1347790	861362
	Leite em pó com soro (kg)			362000			
	Lactosoro em pó (kg)				3430500	3871250	3783925
	TOTAL PRODUTOS PRODUZIDOS (KG)	8714000	9694000	9897000	15352446	15625920	16063111
	SAÍDAS / ENTRADAS	0,11	0,11	0,12	0,15	0,16	0,17

(1) Fonte: Açormédia, *As 100 maiores empresas dos Açores*. Os dados da fábrica B, incluem resultados de outra instalação em São Miguel

(2) Valores estimados pelo autor

(3) Coalho, lactose, fermentos, sal, microsal

(4) Valor pouco significativo, pois depende muito dos produtos finais

(5) Valor estimado, no caso da fábrica A. Estima feita: Água entrada mais 70% do leite processado

## ANEXO 10

### TABELAS DE CONVERSÃO DE UNIDADES

#### Useful Conversion Factors

3.60 MJ = 1 kilowatt-hour (kWh)

#### Emission indices (Kg CO<sub>2</sub>/GJ)

LPG	60
Natural Gas	58
Crude Oil	76
Coal (electricity)	290

#### Fuel Energy Density

NB: Actual calorific values vary depending on fuel composition.

Solid Fuel		GJ/tonne		
Black Coal	Export coking coal			29.0
	Export steaming coal			27.0
Local coal (electricity)				24.0
				9.5
Brown Coal				27.0
Coke				16.2
Wood	Dry			9.6
Bagasse				18.0
Plant Biomass	Cotton trash			
Gaseous Fuel		MJ/m <sup>3</sup>		
Natural Gas				39.0
Ethane				66.0
LPG	Propane			93.3
LPG	butane			124.0
Town Gas	reformed gas			20.0
Gas	coke oven			18.1
Gas	blast furnace			4.0
Liquid Fuel		MJ/litre	Litre/Tonne	GJ/tonne
LPG	propane	25.3	1960	49.6
LPG	butane	27.7	1750	49.1
LPG	mixture	25.7	1928	49.6
Gasoline	aviation	33.0	1412	49.6
Gasoline	automotive	34.2	1360	46.4
Kerosene	power	37.5	1230	46.1
Kerosene	turbine fuel	36.8	1261	46.4
Kerosene	lighting	36.6	1270	46.5
Heating Oil		37.3	1238	46.2
Diesel Oil	automotive	38.6	1182	45.6
Diesel Oil	industrial	39.6	1135	44.9
Fuel Oil	low sulphur	39.7	1110	44.1
Fuel Oil	high sulphur	40.8	1050	42.9
Refinery Fuel		40.9	1050	42.9
Naphtha		31.4	1534	481
Lubricants		38.8	1120	43.4
Bitumen		44.0	981	42.7
Solvents		34.4	1229	44.0
Waxes		38.8	1180	45.8
Crude Oil		38.7	1160	44.9
Ethanol		23.4	1266	29.6
LNG	-160C & 300kPa	25.0	2174	54.4

### OUTRAS CONVERSÕES (UNCTAD, 2004)

**III.C.7.c.(ii) General Conversion Factors for Energy**

(2) to:	<b>TJ</b>	Gcal	Mtoe	MBtu	GWh
(1) from:	(3) multiply by:				
TJ	1	238.8	$2.388 \times 10^{-5}$	947.8	0.2778
Gcal	$4.1868 \times 10^{-3}$	1	$10^{-7}$	3.968	$1.163 \times 10^{-3}$
Mtoe	$4.1868 \times 10^4$	$10^7$	1	$3.968 \times 10^7$	11630
MBtu	$1.0551 \times 10^{-3}$	0.252	$2.52 \times 10^{-8}$	1	$2.931 \times 10^{-4}$
<b>GWh</b>	<b>3.6</b>	860	$8.6 \times 10^{-5}$	3412	1

**EMISSÃO DE GEE**

**CO<sub>2</sub> Emission Factors of Petroleum Products, Coal and Coal Products, Gas and Biomass Fuels**

Fuel carbon emission Petroleum products	Carbon content (t C/TJ)	Carbon emission factor (t CO <sub>2</sub> /TJ)
Naphtha	20.00 (a)	73.33
Gas/diesel fuel	20.20	74.07
Heavy fuel oil/residual fuel oil	21.20	77.73
<i>Propano *</i>		<i>74,77</i>
<i>Butano *</i>		<i>47,67</i>

\*- Dados obtidos de The Engineering Toolbox

**Table 30 Electricity-derived CO<sub>2</sub>-Emission Factors for OECD Europe**

**Portugal: 0.000497 t CO<sub>2</sub>/kWh**