



**Susana Paula
de Jesus Santos**

**BIOCOMBUSTÍVEIS: ANÁLISE AO NÍVEL DA
COMPETITIVIDADE NA UE**



**Susana Paula
de Jesus Santos**

**BIOCOMBUSTÍVEIS: ANÁLISE AO NÍVEL DA
COMPETITIVIDADE NA UE**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, realizada sob a orientação científica da Doutora Celeste Maria Dias de Amorim Varum, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Doutor Joaquim Carlos da Costa Pinho

professor auxiliar conv. do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Pedro António Basto de Sousa

professor auxiliar do Departamento de Ciências Económicas e Empresariais da Universidade Portucalense

Prof. Doutora Celeste Maria Dias de Amorim Varum

Professora auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

agradecimentos

O trabalho de pesquisa para esta dissertação foi realizado em parte no âmbito de um estágio realizado entre os meses de Abril e Junho de 2008, em Bruxelas, no Parlamento Europeu, no Gabinete do Eurodeputado Armando França. A ele agradeço, por me ter proporcionado tal oportunidade.

Quero agradecer ainda à minha orientadora, Professora Doutora Celeste Amorim Varum por toda a ajuda prestada, nomeadamente na busca de informação essencial à realização deste trabalho, e por toda a disponibilidade apresentada.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram directa ou indirectamente para a elaboração deste trabalho, muito obrigada!

palavras-chave

Competitividade, biocombustíveis, bioetanol, biodiesel, combustíveis fósseis, Gases com Efeito de Estufa

resumo

Nas últimas décadas, o ser humano tem-se vindo a aperceber de alguns excessos que, inconscientemente, tinha vindo a cometer. Esses excessos, provocados pela ânsia de aumento do conforto e da melhoria do bem-estar humano, levaram a que o ambiente do Planeta Terra se ressentisse, originando alterações climáticas catastróficas. No sentido de as minimizar, deu-se origem à tentativa de encontrar soluções alternativas, como energias renováveis e menos poluentes. Surgiram, neste contexto, os Biocombustíveis, um tipo de combustível renovável e mais amigo do ambiente do que os combustíveis fósseis, por implicar menos emissões de gases nocivos para o ambiente.

Com este trabalho pretende-se mostrar que os Biocombustíveis são competitivos em relação aos restantes combustíveis, em particular aos de origem fóssil. De entre os vários tipos de Biocombustíveis analisados, nomeadamente bioetanol e biodiesel, há países que apresentam níveis de competitividade mais favoráveis do que outros. Ao longo do trabalho que foi levado a cabo, foi possível concluir que a União Europeia, bloco sobre o qual se centra esta análise, é mais competitiva na produção de biodiesel, enquanto outros países como o Brasil e os EUA são mais competitivos na produção de bioetanol.

No entanto, e porque nem todas as soluções são perfeitas, várias personalidades têm criticado os Biocombustíveis, por acreditarem que são a principal causa do aumento dos preços dos bens alimentares e, por essa via, o aumento da fome no mundo. Este trabalho pretende ainda averiguar até que ponto isto pode ser verdade, e identificar que outros factores podem ter um contributo mais decisivo para esse aumento.

keywords

Competitiveness, biofuels, bioethanol, biodiesel, fossil fuels, Greenhouse Gases

abstract

In recent decades, the human being has become aware of some excesses that, unconsciously, has committed. These excesses, caused by the desire of increasing the comfort and improvement of human welfare, led to the sufferance of Earth environment, causing catastrophic climate changes. In order to minimize them, some attempts were made to find alternative options such as renewable and cleaner energies. In this context, emerged biofuels, a renewable fuel type and more environmentally friendly than fossil fuels, that implies lower emissions of greenhouse gases into the environment. This work aims to prove that biofuels are competitive comparing to other fuels, particularly those of fossil origin. Among the different types of biofuels analyzed, including bioethanol and biodiesel, there are countries with more favourable levels of competitiveness than others. Throughout the work that was carried out, it was possible to conclude that the European Union, bloc on which focuses this analysis, is more competitive in the production of biodiesel, while other countries like Brazil and the USA are more competitive in the production of bioethanol. However, because not all solutions are perfect, several people have criticized biofuels, for believing that they are the main cause of the increase of food prices, and thus the increase of world hunger. This work also aims to analyse to what extent this may be true, and identify other factors that may have a more decisive contribution to this increase.

Índice

Índice	1
Lista de Figuras	3
Lista de Quadros	4
Lista de Abreviaturas.....	5
Capítulo I. Introdução	6
Capítulo II. Biocombustíveis: contextualização	9
2.1. Clarificação de alguns conceitos	9
2.1.1. Bioetanol	10
2.1.2. Biodiesel.....	11
2.1.3. Bio-economia	12
2.2. Como e porque surgiram os Biocombustíveis?	13
2.2.1. Dependência do petróleo	14
2.2.2. Alterações climáticas.....	17
2.3. Vantagens dos Biocombustíveis.....	18
2.3.1. Vantagens ambientais.....	18
2.3.2. Desenvolvimento Rural.....	21
2.4. Resumo e discussão	23
Capítulo III. Terá a UE vantagens? – Análise da competitividade.....	24
3.1. Competitividade internacional: aproximação à definição	24
3.2. Ferramentas para quantificar a competitividade.....	26
3.2.1. Produção/Consumo	26
3.2.2. Índice das Vantagens Comparativas Reveladas de Balassa	27
3.2.3. Indicadores baseados nos custos/preços.....	29
3.2.4. Modelo do Diamante Nacional (Porter)	29
3.3.5. Actividades de I&D / Inovação	31
3.2.6. Análise SWOT	32
3.3. Análise das ferramentas de competitividade no caso dos Biocombustíveis – ênfase na UE.....	33

3.3.1. Níveis de produção/consumo	33
3.3.1.1. Produção.....	33
3.3.1.1.1. Bioetanol	33
3.3.1.1.2. Biodiesel.....	36
3.3.1.2. Consumo	40
3.3.1.2.1. Bioetanol	42
3.3.1.2.2. Biodiesel.....	43
3.3.1.3. Saldo Comercial.....	44
3.3.1.3.1. Bioetanol	44
3.3.1.3.2. Biodiesel.....	45
3.3.2. Índice das Vantagens Comparativas Reveladas de Balassa.....	47
3.3.3. Custos de Produção / Preços	49
3.3.3.1. Custos.....	49
3.3.3.2. Preços	50
3.3.4. Modelo do Diamante Nacional	52
3.3.5. Actividades de I&D / Inovação.....	54
3.3.6. Análise SWOT	55
3.4. Resumo e discussão.....	58
Capítulo IV. Instrumentos de Mercado e Regulação.....	61
4.1. Porquê regular?	61
4.2. Evolução do enquadramento legal na UE	62
4.3. Princípios Legislativos	63
4.4. Medidas legislativas adoptadas para promoção dos Biocombustíveis.....	65
4.4.1. União Europeia	65
4.4.2. Estados Unidos da América	66
4.4.3. Brasil	67
4.5. Resumo e discussão.....	68
Capítulo V. A Produção de Biocombustíveis e o conflito com a	
alimentação humana	70
5.1. Visão defensora da causalidade directa.....	71
5.2. Visão refutadora da causalidade directa.....	73
5.2.1. Aumento da procura por bens alimentares.....	73

5.2.2. Especulação no mercado dos bens alimentares.....	74
5.3. Análise gráfica da correlação	74
5.3. Resumo e discussão	76
Capítulo VI. Conclusões	78
Referências	82
Anexos.....	93

Lista de Figuras

Figura 1: Processo de produção do Bioetanol	11
Figura 2: Processo de produção do Biodiesel.....	12
Figura 3: Utilização de petróleo por sector, 2007	15
Figura 4: Evolução do preço do petróleo (Jan 00 – Abr 09)	16
Figura 5: Alteração prevista nas emissões de Gases com Efeito de Estufa, 2005-2020 (Mt/ano, CO ₂ , UE25).....	17
Figura 6: Ciclo de vida do biodiesel e do bioetanol	19
Figura 7: Emissões de CO ₂ (Mt), UE25, 1990-2030 (projecção).....	21
Figura 8: Diamante da Vantagem Competitiva Nacional, de Porter	29
Figura 9: Produção de bioetanol na UE, em 2003 e 2004 (dados em milhares de toneladas)	34
Figura 10: Produção de Bioetanol no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)	35
Figura 11: Quotas de produção mundiais de Bioetanol, projecção de 2008-2017	36
Figura 12: Produção de Biodiesel na UE, em 2003 e 2004 (dados em milhares de toneladas).....	37
Figura 13: Produção de Biodiesel no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)	38
Figura 14: Quotas de produção mundiais de Biodiesel, projecção de 2008-2017	39
Figura 15: Distribuição Geográfica do Consumo de Biocombustíveis na UE, em 2005	41
Figura 16: Consumo de Bioetanol no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)	42
Figura 17: Quotas de produção mundiais de Bioetanol projecção de 2008-2017	43

Figura 18: Consumo de Biodiesel no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros).....	44
Figura 19: Saldo comercial de Bioetanol no Mundo, 2003-2017 (dados em Milhões de Litros, projectados a partir de 2008)	45
Figura 20: Saldo comercial de Biodiesel no Mundo, 2003-2017 (dados em Milhões de Litros, projectados a partir de 2008)	46
Figura 21: Evolução dos preços de bioetanol, 2003-2017 (dados em Dólares Americanos por Milhar de Litros, projectados a partir de 2008)	51
Figura 22: Evolução dos preços de biodiesel, 2003-2017 (dados em Dólares Americanos por Milhar de Litros, projectados a partir de 2008)	52
Figura 23: Modelo do Diamante Nacional aplicado à indústria dos Biocombustíveis na EU	53
Figura 24: Análise da correlação entre a produção de bioetanol e o preço de várias culturas	75
Figura 25: Análise da correlação entre a produção de biodiesel e o preço de várias culturas	76

Lista de Quadros

Quadro 1: Emissão de Gases com Efeito de Estufa (g/km)	20
Quadro 2: Capacidade de produção vs produção efectiva de biodiesel, UE27, em 2007 ...	40
Quadro 3: Índice de Balassa para bioetanol	48
Quadro 4: Índice de Balassa para biodiesel	48
Quadro 5: Custos de Produção de Bioetanol e de Biodiesel, 2004 (USD por litro de combustível).....	50
Quadro 6: Análise SWOT dos Biocombustíveis para os transportes, na UE.....	55
Quadro 7: Créditos actuais aplicados aos impostos sobre o etanol, na UE.....	66

Lista de Abreviaturas

AIE – Agência Internacional de Energia

Bn – Biliões / mil milhões

BtL – Biomass-to-Liquid

CH₄ – Metano

CIFFA – Comissão Internacional para o Futuro da Alimentação e Agricultura

CO₂ – Dióxido de Carbono

EUA – Estados Unidos da América

FAME – Fatty Acid Methyl Esters

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

FP7 – Sétimo Programa Quadro para a Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

GEE – Gases com Efeito de Estufa

IB – Índice de Balassa

I&D – Investigação & Desenvolvimento

mLt – milhares de Litros

MLt – Milhões de Litros

mt – Milhares de Toneladas

Mt – Milhões de Toneladas

Mtep – Milhões de toneladas equivalentes ao petróleo

N₂O – Óxido Nítrico

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PAC – Política Agrícola Comum

PIAC – Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

PIB – Produto Interno Bruto

PTEB – Plataforma Tecnológica Europeia dos Biocombustíveis

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

UE – União Europeia

USD – Dólares Americanos

VCR – Vantagens Comparativas Reveladas

Capítulo I. Introdução

Desde os primórdios da Humanidade que existe a necessidade de utilização de energia para aquecimento, confecção de alimentos, e mais recentemente, com a evolução tecnológica, para a locomoção de transportes. Os tipos de energia a que o Homem se foi socorrendo para satisfazer estas necessidades foram variando, conforme as descobertas que ia fazendo, e as inovações tecnológicas que ia desenvolvendo. Essa utilização de energia foi-se tornando cada vez mais intensa à medida que a população mundial ia aumentando e se tornava mais exigente em termos de conforto e utilização energética requerida para manter e melhorar esse conforto.

No entanto, o Homem foi-se apercebendo de que estas energias que ia utilizando cada vez mais freneticamente e sem controlo, são passíveis de se esgotarem o que pode acarretar problemas de ordem vária, desde guerras pelo controlo do poder energético, à possibilidade de esgotamento dessas fontes energéticas e à eminência de graves situações de poluição capazes de tornar a vida no planeta Terra insustentável. Foi então que se começou a sentir a necessidade de ir mais além, e de conjugar esforços para investigar e desenvolver energias alternativas, mais limpas e renováveis. Surgem, assim, neste contexto, os Biocombustíveis.

Os Biocombustíveis são combustíveis para transportes produzidos a partir de matéria orgânica. Os Biocombustíveis mais comuns são actualmente o biodiesel (produzido a partir de óleos vegetais) e o bioetanol (produzido a partir de culturas açucareiras e amiláceas). Estão em curso trabalhos de investigação para a comercialização de técnicas de produção de "segunda geração" que permitam produzir Biocombustíveis a partir de materiais lenhosos, gorduras e alguns tipos adicionais de resíduos (Royal Society, 2008).

Os Biocombustíveis têm um papel único a desempenhar na política energética europeia. São actualmente o único substituto directo do petróleo para os transportes, disponível a uma escala significativa. Outras tecnologias, como o hidrogénio, apresentam um enorme potencial. Contudo, estão longe da fase de viabilidade em larga escala e exigirão alterações importantes nos parques automóveis e no sistema de distribuição de combustíveis (Öko-Institute, 2006). Os Biocombustíveis podem actualmente ser utilizados em motores de veículos vulgares, sem modificação no caso de misturas com baixo teor de

Biocombustíveis ou com alterações pouco dispendiosas para a aceitação de misturas com elevado teor de Biocombustíveis (Society of Chemical Industry, 2007).

A alteração do cabaz de combustíveis nos transportes é importante, dado que o sistema de transportes da União Europeia (UE) está quase inteiramente dependente do petróleo. A maioria desse petróleo é importada, em grande parte de regiões politicamente instáveis do mundo. O petróleo é a fonte de energia que coloca o desafio mais sério para a segurança do aprovisionamento energético da Europa (MWV, 2007).

São claras as evidências científicas de que as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), como o Dióxido de Carbono (CO₂), o Metano (CH₄), e o Óxido Nítrico (N₂O), decorrentes da combustão dos combustíveis fósseis e das alterações ao nível da utilização da terra, como resultado da actividade humana, estão a perturbar o clima do Planeta Terra (Woods & Bauen, 2003).

O quarto relatório de avaliação elaborado pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (PIAC), sublinhou que o crescimento da população e da procura energética *per capita* estão a conduzir para o rápido aumento das emissões de GEE. Ao longo dos últimos dez anos, o sector dos transportes contribuiu mais do que qualquer outro sector para o crescimento exponencial da libertação destes gases nocivos para o ambiente. Prevê-se que, por volta de 2030, a utilização de energia e as emissões de carbono por parte dos transportes será 80% maior que os níveis actuais (PIAC, 2007).

Também neste domínio os Biocombustíveis apresentam uma grande vantagem face aos combustíveis fósseis, que é o facto de a sua produção e utilização resultarem na poupança de emissões de GEE. Não são a forma mais barata de conseguir poupanças nas emissões de gases com efeito de estufa. Mas são, todavia, uma das poucas medidas – a par de melhorias na eficiência dos veículos – que oferecem a perspectiva prática de poupanças em grande escala no sector dos transportes a médio prazo (Woods & Bauen, 2003).

Justifica-se, desta forma, a aposta no investimento, na investigação e no desenvolvimento dos Biocombustíveis. No entanto, várias personalidades têm-se insurgido contra os Biocombustíveis, afirmando que eles são a principal causa para o aumento dos preços dos bens alimentares mais básicos. Há quem contraponha e defenda que os Biocombustíveis pouco ou nada contribuem para este aumento, que terá como base o aumento da população e, conseqüentemente, da procura por este tipo de bens. A verdade é

que o debate tem contribuído para o aperfeiçoamento da oferta energética, reduzindo assim as emissões de GEE e a dependência em relação às importações de petróleo.

Recorrendo à exposição de todas as vantagens face aos combustíveis fósseis, pretende-se, com este trabalho, mostrar que os Biocombustíveis são competitivos, tendo potencial para os vir a substituir progressivamente.

De entre os vários tipos de Biocombustíveis analisados, nomeadamente bioetanol e biodiesel, há países que apresentam níveis de competitividade mais favoráveis do que outros. É objectivo deste trabalho analisar se a União Europeia (bloco sobre o qual se centra esta análise) será competitiva na produção de Biocombustíveis, e averiguar em que tipo gozará de maior competitividade, se na produção de bioetanol, se na produção de biodiesel.

Para proceder a esta análise são usadas várias ferramentas passíveis de medir a competitividade, como a avaliação dos níveis de produção e consumo de bioetanol e biodiesel, na UE e no do resto mundo, a construção do Índice de Balassa, a avaliação dos custos de produção e preços praticados no mercado dos Biocombustíveis, é apresentado ainda o diamante nacional e a análise SWOT para averiguar o potencial da indústria dos Biocombustíveis na UE.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: o capítulo seguinte define o que se entende por Biocombustíveis, detalhando os dois principais tipos: o bioetanol e o biodiesel, e aborda o enquadramento dos Biocombustíveis, explicando o contexto em que estes foram surgindo no mercado, e justificando o seu aparecimento. No capítulo III, é feita uma análise em termos da competitividade da UE na produção de Biocombustíveis. Para auxiliar essa análise é apresentada uma revisão da literatura acerca do que se entende por competitividade, referindo algumas das ferramentas frequentemente utilizadas para a medir, e aplicando algumas destas ferramentas ao caso dos Biocombustíveis. O capítulo IV estabelece o enquadramento legal dos Biocombustíveis na UE e enfatiza as medidas que têm sido tomadas para os promover na UE e no resto do mundo. No capítulo V é feita uma análise da possibilidade de correlação entre o desenvolvimento da produção de Biocombustíveis e o aumento do preço de alguns bens alimentares, utilizados na sua produção. O Capítulo VI estabelece as conclusões a que foi possível chegar com este trabalho.

Capítulo II. Biocombustíveis: contextualização

Antes de prosseguir na análise da competitividade dos Biocombustíveis, é necessário esclarecer o que são afinal os Biocombustíveis, que tipos existem, como são produzidos, e qual o seu enquadramento na União Europeia em particular, e no Mundo em geral.

Os Biocombustíveis fazem parte da chamada “bio-economia”, em que os materiais biológicos são utilizados para produzir químicos específicos, utilizados para diversos fins industriais. Espera-se que, no futuro, este tipo de químicos vá progressivamente substituir os derivados do petróleo (Woods, 2006).

No entanto, o enquadramento é bastante mais complexo, pois diferentes tipos de Biocombustíveis têm diferentes impactos ambientais, sociais e económicos.

2.1. Clarificação de alguns conceitos

Antes de proceder a um estudo mais profundo destas fontes de energia alternativas, urge clarificar alguns conceitos, passíveis de conduzir a algum tipo de confusão (Parlamento Europeu & Conselho, 2008):

Bioenergia: refere-se a todas as formas de energia, com fonte em recursos biológicos, como a biomassa, e em elementos de resíduos biodegradáveis.

Biomassa: parte biodegradável de produtos e resíduos derivados da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da floresta e indústrias relacionadas, bem como a fracção biodegradável dos resíduos industriais e municipais.

Biocombustíveis: termo usado para designar os combustíveis para os transportes, produzidos a partir de fontes biológicas renováveis. Englobam, entre outros, o bioetanol, o biodiesel, e o biogás.

A bioenergia fornece uma das fontes mais consistentes de energia renovável tanto na UE como no resto do mundo. Existe uma vasta fonte de matérias-primas disponíveis, tanto já existentes em bruto, como com potencial de conversão, de onde é possível extrair energia renovável (cf. Anexo 1 para informações adicionais acerca da disponibilidade de recursos bioenergéticos na UE27).

Actualmente, são produzidos e comercializados dois principais tipos de Biocombustíveis, passíveis de ser utilizados no sector dos transportes: o bioetanol e o biodiesel. Há outros tipos de combustíveis a ser desenvolvidos, também produzidos a partir de fontes orgânicas renováveis, como o biogás e o hidrogénio, ou o BtL (biomass-to-liquid), mas que desempenham um papel com menor relevância (cf. Anexo 2, artigo 2º, para uma descrição mais detalhada dos vários tipos de Biocombustíveis existentes actualmente).

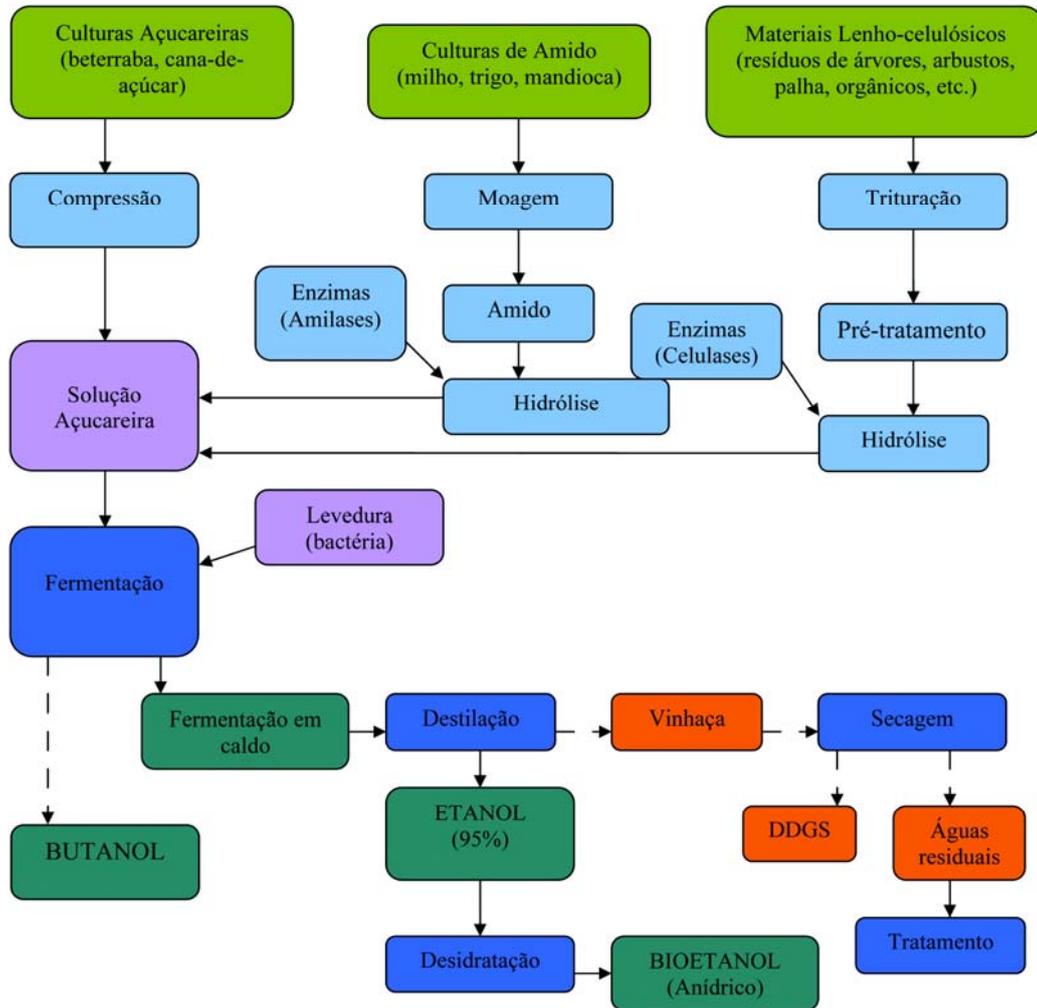
2.1.1. Bioetanol

O bioetanol, produzido durante décadas para variadas utilizações incluindo aplicações industriais e farmacêuticas, verificou um crescimento exponencial, acompanhando os aumentos nos preços do petróleo em meados dos anos 1970, para de seguida decrescer em meados dos anos 1980, quando os preços do petróleo caíram drasticamente.

O bioetanol é um combustível líquido, gerado a partir da conversão da porção de carboidratos da biomassa em açúcar e, posteriormente, a fermentação do açúcar (Laney, 2006). É produzido sobretudo a partir de matérias-primas como a cana-de-açúcar, o milho e a beterraba.

Há vários processos que podem conduzir à obtenção de bioetanol, conforme o tipo de matéria-prima utilizada. Na figura 1, podem observar-se detalhadamente alguns desses processos.

Figura 1: Processo de produção do Bioetanol

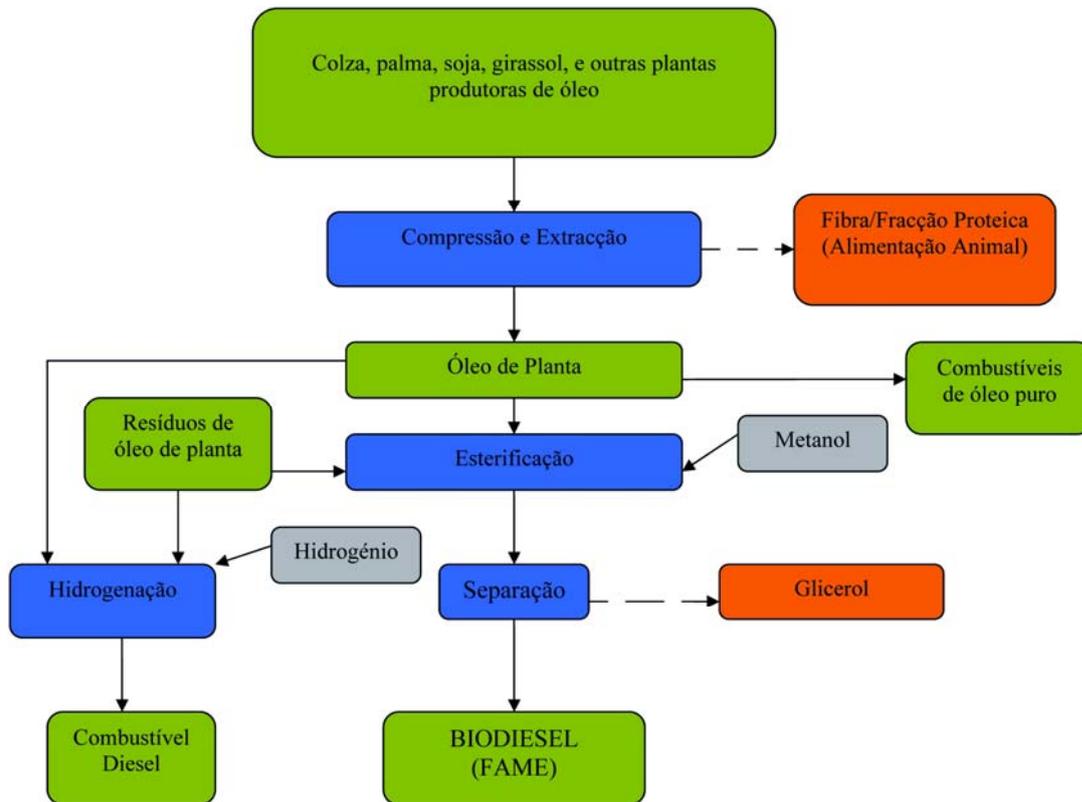


Fonte: Adaptado de PTEB, 2008.

2.1.2. Biodiesel

O biodiesel é geralmente produzido através de um processo de transesterificação de óleos vegetais (denominado FAME – “Fatty Acid Methyl Esters”). Os tipos de óleo mais frequentemente utilizados para a produção de biodiesel são óleos vegetais como o óleo de girassol e de colza na Europa, e o óleo de soja na América do Norte. O biodiesel resulta da reacção destes óleos com metanol, na presença de um catalizador como sódio ou hidróxido de potássio. Na figura 2 é possível verificar com mais detalhe o processo de produção do biodiesel.

Figura 2: Processo de produção do Biodiesel



Fonte: Adaptado de PTEB, 2008

2.1.3. Bio-economia

Os Biocombustíveis e o sector das energias renováveis são parte da emergente e baseada no conhecimento bio-economia. A sociedade está apenas agora a começar a tomar consciência das oportunidades oferecidas por esta bio-economia e está a começar a desenvolver as tecnologias que a mesma requer. Está a ser reconhecido cada vez mais que as matérias-primas com base biológica têm potencial para substituir as reservas fósseis, tanto nos sectores energéticos como nos não energéticos, incluindo o sector químico (Comissão Europeia – Direcção-Geral para a Investigação, 2004). Uma abordagem integrada que reconhece e apoia a variedade de utilizações que o material biológico pode ter, necessita de maximizar o potencial de benefícios que tais utilizações podem trazer à sociedade.

2.2. Como e porque surgiram os Biocombustíveis?

Na verdade, os Biocombustíveis já existem há muito tempo. De facto, o modelo Ford-T foi originalmente concebido para funcionar com bioetanol. Mas os combustíveis à base de petróleo estabeleceram uma posição dominante no transporte rodoviário na década de 1930. Aconteceu o mesmo em todo o mundo até que, com uma política activa de apoio do Governo, o bioetanol foi lançado no Brasil na década de 1970. Representa actualmente 11% do mercado de combustíveis para o transporte rodoviário no Brasil (De La Torre Ugarte, 2006).

Após a crise petrolífera de 1973, aumentou a preocupação em relação à excessiva dependência do petróleo. Como resultado, as atenções mundiais voltaram-se para as fontes energéticas sustentáveis e renováveis, como alternativa aos combustíveis fósseis. No entanto, a dependência em relação ao petróleo mantém-se como uma componente essencial para o desenvolvimento económico na América do Norte e Europa, tendo vindo a crescer continuamente, sobretudo no sector dos transportes.

Na Europa, o interesse pelos Biocombustíveis começou a surgir no início dos anos 1990. Mas a UE só começou a prestar maior atenção a este assunto por volta de 2001, quando a Comissão começou a desenhar a proposta legislativa, que acabou por ser adoptada em 2003 (Parlamento Europeu – Comissão da Indústria, da Investigação e da Energia, 2007).

Vários países estão actualmente a dar grande relevo ao crescente papel das energias renováveis, sobretudo dos Biocombustíveis. As principais razões para que se esteja a verificar este esforço de promoção das energias renováveis prendem-se com a importância do seu contributo para a melhoria da segurança e diversificação da oferta energética, para o alcance dos objectivos ambientais e ainda para obter benefícios adicionais, como a criação de emprego e de oportunidades de exportação (Directiva 2003/96/EC da Comissão Europeia, 2003).

A necessidade de promover mais activamente as energias renováveis tem vindo a ganhar cada vez mais relevo porque a sua exploração contribui, graças à redução das emissões de GEE, para a atenuação das alterações climáticas, o desenvolvimento sustentável, a segurança do aprovisionamento e o desenvolvimento de uma indústria

baseada no conhecimento, criadora de emprego, crescimento económico, competitividade e desenvolvimento regional e rural (Parlamento Europeu & Conselho, 2008).

A proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à promoção da utilização da energia proveniente de fontes renováveis (2008) visa estabelecer uma meta vinculativa global de 20% de fontes de energia renováveis no consumo energético e uma meta vinculativa mínima de 10% de Biocombustíveis nos transportes, a alcançar por cada Estado-Membro, bem como metas vinculativas nacionais até 2020 em coerência com a meta global comunitária de 20%.

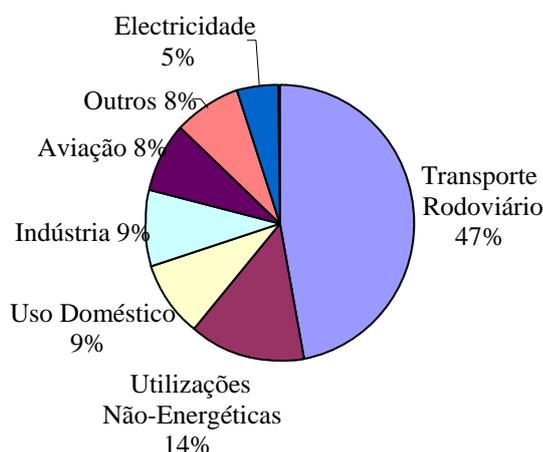
Ao nível nacional, regional e global há dois factores principais que conduziram ao desenvolvimento dos Biocombustíveis: a dependência em relação ao petróleo e as alterações climáticas.

2.2.1. Dependência do petróleo

Não fugindo ao que se verifica actualmente no resto do Mundo, o consumo de energia na Europa é extremamente dependente da utilização de combustíveis fósseis. Segundo a Agência Internacional de Energia – AIE (2007a), a procura mundial do petróleo é, aproximadamente, de 84 milhões de barris por dia, prevendo-se que este valor ascenda a 116 milhões de barris por dia até 2030. De acordo com a Plataforma Tecnológica Europeia dos Biocombustíveis – PTEB (2008), as importações destes combustíveis representam cerca de 80% do consumo interno bruto na UE, estimando-se que a dependência por combustíveis fósseis oriundos do exterior da União possa ascender a 94% em 2030, se nada for feito para travar esta tendência. A dependência que se verifica nos combustíveis fósseis é ainda maior no caso do petróleo. De facto, 98% do transporte rodoviário depende do petróleo, um recurso finito, cada vez mais escasso e que levanta sérios problemas em termos de segurança de oferta. O sector dos transportes é ainda o único em que se observa um aumento substancial de emissões de CO₂ ao longo dos últimos 15 anos. A tendência é para que este aumento continue, com crescimentos na ordem dos 3% por ano em economias emergentes, como a Índia e a China (AIE, 2006), tornando muito difícil alcançar as metas definidas pelo Protocolo de Quioto e comprometendo os esforços que a UE tem vindo a efectuar para combater as alterações climáticas.

Em 2006, os Estados Membros da UE consumiram 603 milhões de toneladas de petróleo mineral (MWV, 2007), 47% do qual teve como fim o combustível para o transporte rodoviário, e 8% o combustível para a aviação (como se observa na figura 3).

Figura 3: Utilização de petróleo por sector, 2007

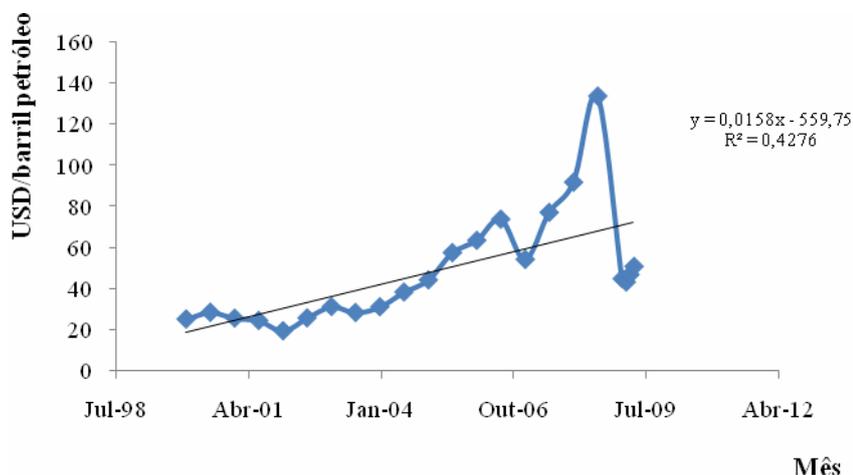


Fonte: Elaborado com base nos dados retirados de Eurostat, 2007.

A análise do crescimento de todos os tipos de transporte mostra que é no transporte rodoviário que se verifica o maior crescimento no consumo de petróleo, enquanto que nos outros sectores a tendência é para se observar um declínio no recurso ao petróleo (PTEB, 2008).

Para agravar esta tendência de crescimento da procura de petróleo, estão a ser levantadas questões relativamente à sua oferta. A disponibilidade do petróleo convencional está geograficamente cada vez mais restrita. Como resultado dos obstáculos da oferta e da procura, e com a crescente dependência em relação aos grandes produtores mundiais da OPEP (Organização dos Países Exportadores do Petróleo), o mundo parece ter entrado numa nova era de preços elevados, com carácter sustentado (AIE, 2006). Como se pode verificar na figura 4, na última década os preços do petróleo têm vindo a sofrer algumas oscilações, mas a tendência vai no sentido de uma subida continuada.

Figura 4: Evolução do preço do petróleo (Jan 00 – Abr 09)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados de Indexamundi (2009).

É comumente reconhecido que a produção e consumo dos combustíveis têm associadas externalidades, ou seja, aspectos que têm repercussão em factores externos, nomeadamente em relação aos danos ambientais e às alterações climáticas associadas.

As externalidades podem ser positivas (benefícios) ou negativas (custos). Enquanto os custos externos das energias renováveis, como os Biocombustíveis, são reduzidos, e praticamente imperceptíveis, os dos combustíveis fósseis não são negligenciáveis, sendo o seu impacto na sociedade bastante considerável (BIOFRAC, 2006). Deste modo, se os preços dos Biocombustíveis e dos combustíveis fósseis não incluem estas externalidades, então esses preços vão estar distorcidos, não reflectindo correctamente a competitividade das tecnologias das energias renováveis.

No entanto, sendo a existência de externalidades amplamente aceite, a Comissão Europeia tem-nas em consideração quando decide acerca da concessão de apoios pecuniários para a promoção do desenvolvimento das energias renováveis (Parlamento Europeu – Direcção-Geral da Investigação, 2004).

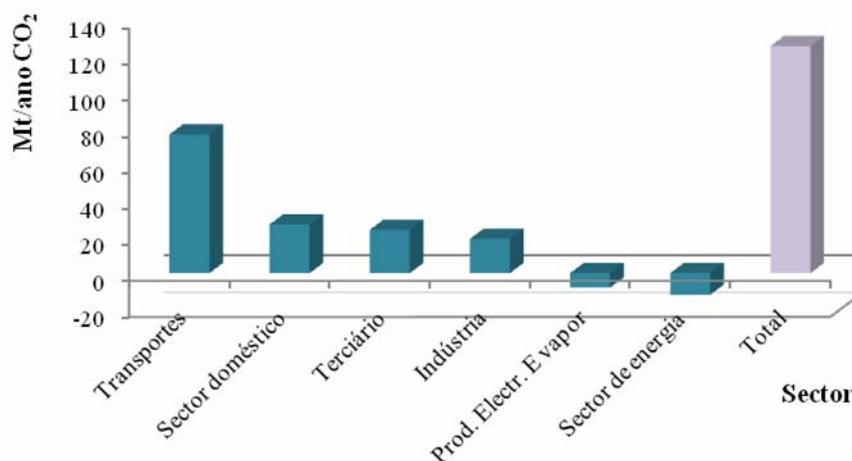
Estimular a utilização de Biocombustíveis nos transportes é um dos mecanismos desenvolvidos pela Comunidade para reduzir a sua dependência no petróleo e nos produtos petrolíferos, contribuindo ao mesmo tempo para melhorar a segurança na oferta energética a médio e longo prazo.

2.2.2. Alterações climáticas

O clima está a sofrer alterações dramáticas, e há cada vez mais o reconhecimento científico, social e político de que esse fenómeno é consequência da actuação inconsciente do Homem, que nas suas actividades liberta cada vez mais gases poluentes, nomeadamente GEE, nocivos para o ambiente (cf. Anexo 3, para verificar o rácio de emissões de CO₂ por habitante).

O principal sector responsável por essa emissão de GEE é o sector dos transportes. Este sector é actualmente responsável por 20% das emissões de CO₂ (um dos principais gases com efeito de estufa), e a tendência é para que este valor cresça mais do que em qualquer outro sector (Royal Society, 2008). De facto, o acesso à energia condiciona o nosso modo de vida actual, e a esperança das populações em ver as suas vidas melhoradas. A mobilidade é uma componente-chave destas aspirações.

Figura 5: Alteração prevista nas emissões de Gases com Efeito de Estufa, 2005-2020 (Mt/ano, CO₂, UE25)



Fonte: Adaptado de Comissão Europeia, COM (2006) 848.

Conforme demonstrado na figura 5, é especialmente necessária a poupança de emissões de GEE nos transportes dado prever-se um aumento de 77 milhões de toneladas das suas emissões anuais entre 2005 e 2020 – três vezes mais do que em qualquer outro sector.

O desenvolvimento dos Biocombustíveis pode contribuir para que sejam reduzidas estas emissões de GEE.

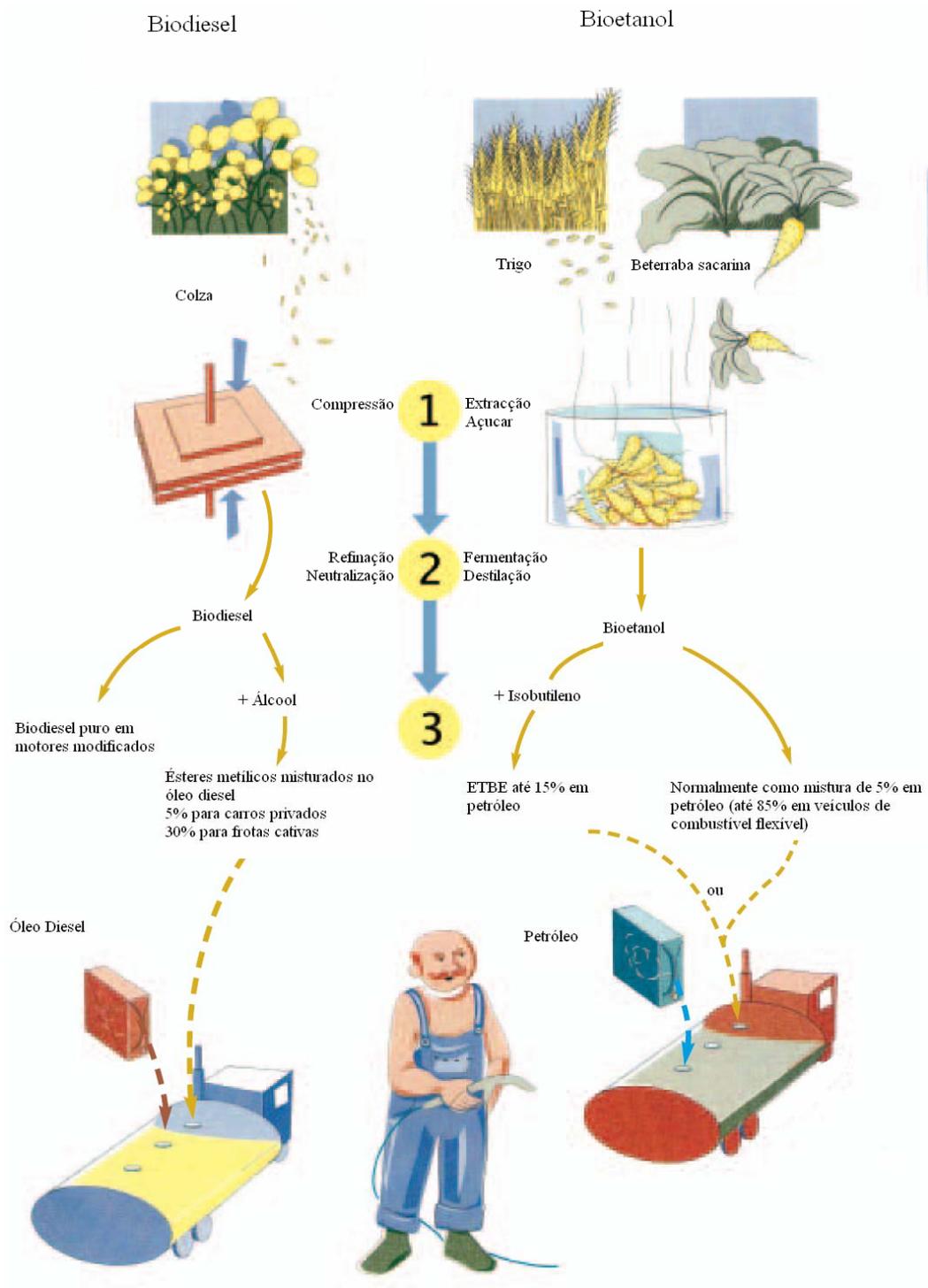
2.3. Vantagens dos Biocombustíveis

Os benefícios do biodiesel são visíveis sobretudo ao nível ambiental, através da redução das emissões de GEE, em comparação com os combustíveis de origem fóssil, e ao nível social, através da criação de emprego e do desenvolvimento rural.

2.3.1. Vantagens ambientais

Os Biocombustíveis, obtidos a partir de matéria biológica, parecem ser neutrais em relação ao carbono. Ou seja, o carbono que é emitido para a atmosfera aquando da utilização dos Biocombustíveis é equivalente àquele que é absorvido durante a fase de crescimento das matérias-primas utilizadas na produção desses Biocombustíveis (Comissão Europeia, 2007). Na figura 6 é possível observar todas as fases por que passam os Biocombustíveis (biodiesel e bioetanol), desde a fase de plantação das matérias-primas, até à fase de consumo, sob a forma de combustível.

Figura 6: Ciclo de vida do biodiesel e do bioetanol



Fonte: Adaptado de Comissão Europeia – Direcção-Geral da Energia e Transportes, 2004.

Para além de serem neutras em relação ao carbono, são também renováveis, isto é, é possível obter matérias-primas sempre que estas sejam necessárias para a produção de

Biocombustíveis, pois estas não se esgotam. Estas matérias-primas podem ainda ser cultivadas em diferentes ambientes e condições meteorológicas (Comissão Europeia, 2007).

Como já foi referido no ponto 2.2.1, a esmagadora maioria dos combustíveis utilizados no sector dos transportes tem origem fóssil. Pelo nível de GEE que emitem para a atmosfera, estes tipos de combustíveis, maioritariamente derivados do petróleo, são extremamente poluentes, o que coloca sérios riscos para a saúde humana.

A utilização progressiva dos Biocombustíveis pode minimizar esses riscos, uma vez que as emissões de GEE deste tipo de combustíveis são bastante mais reduzidas, quando comparadas com as provenientes dos combustíveis com origem fóssil. Comparando o total de emissões do processo de produção de biodiesel com as de diesel convencional (derivado do petróleo), estas são inferiores em aproximadamente 70%, como é possível verificar no quadro 1:

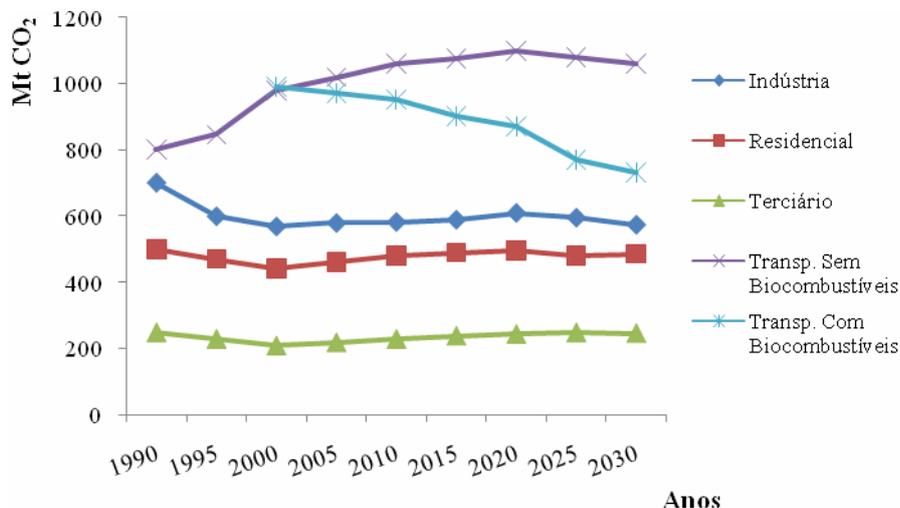
Quadro 1: Emissão de Gases com Efeito de Estufa (g/km)

	Diesel		Biodiesel
Extracção	15.84	Produção de Fertilizantes	15
Transporte	2.74	Aplicação de Fertilizantes	10
Refinação	13.63	Maquinaria Agrícola	25
Distribuição	0.95	Produção de Óleo	3
Funcionamento dos Veículos	245	Transporte da matéria-prima	5
		Processamento da matéria-prima	17
		Funcionamento dos veículos	0
Total	278.16	Total	75

Fonte: Elaborado com base em dados retirados de Parlamento Europeu – Direcção-Geral da Investigação, 2003.

Analisando a figura 7, é possível verificar que a introdução progressiva de Biocombustíveis no sector dos transportes permitirá uma poupança significativa na emissão de CO₂ para a atmosfera. Prevê-se que, por volta de 2030, essa poupança seja de cerca de 400 Mt CO₂.

Figura 7: Emissões de CO₂ (Mt), UE25, 1990-2030 (projecção)



Fonte: Elaborado com base em dados retirados de PTEB, 2008.

Como se pode observar nesta figura, a introdução dos Biocombustíveis pode reduzir substancialmente as emissões destes gases, por parte do sector dos transportes. Por exemplo, segundo estimativas de 2006 do Worldwatch Institute, o bioetanol produzido no Brasil pode conduzir a reduções de cerca de 80% das emissões de GEE em relação às libertadas por combustíveis derivados do petróleo. Por outro lado, o bioetanol produzido nos Estados Unidos da América (EUA) pode levar a reduções de 10% nas emissões de GEE (Farrell *et al*, 2006). No Reino Unido, estima-se que o bioetanol aí produzido a partir de trigo poderá conduzir a reduções nas emissões de GEE entre 10% e 80% (Woods & Bauen, 2003)¹.

2.3.2. Desenvolvimento Rural

A necessidade reconhecida de que é necessário manter a capacidade de produção de bens alimentares (garantir a segurança alimentar), em conjunto com os benefícios ambientais que a gestão da terra pode permitir, como a protecção dos solos e dos lençóis de

¹ Esta variação nas estimativas de redução de GEE prende-se com os diferentes pressupostos assumidos pelos autores dos diferentes estudos em relação aos factores que contribuem para as emissões de GEE, como as práticas de gestão, o tipo de matéria-prima utilizada, as alterações ao nível do cultivo da terra, a eficiência obtida nos processos de conversão e a utilização final do combustível.

água, a gestão da biodiversidade, a manutenção do equilíbrio paisagístico (embora de difícil quantificação), tem levado muitos países do ocidente a subsidiar as actividades agrícolas e florestais. Apesar de tais actividades se terem tornado cada vez mais controversas, o *lobby* agrícola tem mantido a sua força junto do poder político, sendo previsível a manutenção destes subsídios no futuro (Steenblik, 2007).

A contrariar este quadro, os custos de manutenção de excedentes de produção, muitas vezes as actividades de ‘*dumping*’² destes excedentes nos mercados mundiais, e as distorções económicas causadas pelo proteccionismo de mercado, conduziram a danos no desenvolvimento da agricultura em muitos países em desenvolvimento (IIED, 2005). Os Biocombustíveis podem fornecer parte da resposta a este problema, convertendo a produção excedente num novo mercado, mantendo a capacidade de produção.

Por outro lado, os Biocombustíveis têm sido tidos como um dos principais factores que levaram à recente subida exponencial dos preços dos bens alimentares. No entanto, há outros aspectos que têm que ser tidos em conta quando se analisa essa subida, como por exemplo o aumento da procura mundial desses bens alimentares (esta questão é abordada com maior profundidade no capítulo V). Nos países em desenvolvimento, em particular nos dos trópicos e subtropicais, o aumento dos preços das matérias-primas com base alimentar, como os cereais e os óleos vegetais, podiam servir de base ao investimento na agricultura e na floresta e, dessa forma, ajudar a melhorar o desempenho das culturas e aumentar a eficiência da produção (De La Torre Ugarte, 2006; Rosengart *et al.*, 2006).

Com implementação cuidada, a parte pobre rural destes países, maioritariamente os agricultores, poderão ser fortes beneficiários de uma dinâmica de desenvolvimento dos Biocombustíveis. O investimento nos Biocombustíveis nestes países pode resultar em melhores tecnologias e práticas agrícolas e ambientais, melhorando o desempenho da exploração dos terrenos agrícolas e florestais, e também aumentando o emprego e, por essa via, tendo impactos económicos e sociais na região. No entanto, deve ter-se especial atenção ao facto de que sem intervenção específica, a parte pobre urbana destes países pode sofrer o resultado dos aumentos dos preços dos bens alimentares, a não ser que a prosperidade económica fosse de tal ordem que os beneficiasse também a eles, e que um

² Segundo Ethier (1982), o *Dumping* é definido como uma discriminação de preços, em que se opta por vender no mercado externo a preços inferiores aos custos de produção. Esta é uma prática que o produtor mantém por um determinado tempo, visando prejudicar e eliminar os fabricantes de produtos similares concorrentes, passando então a dominar o mercado e impondo preços altos.

montante significativo do valor gerado nos países em desenvolvimento ficasse retido nesses países (Woods, 2006).

2.4. Resumo e discussão

Estão a ser desenvolvidas várias opções alternativas para reduzir a dependência em relação ao petróleo e simultaneamente reduzir as emissões de GEE por parte do sector dos transportes. É reconhecido que não há uma solução única para estes problemas, e que serão necessárias acções combinadas e coordenadas, como as mudanças de comportamento, as mudanças na tecnologia dos veículos, a expansão da rede de transportes públicos e a introdução de novos tipos de combustíveis e tecnologias. Mesmo o desenvolvimento e difusão de veículos alternativos, como os híbridos, até 2030 vão apenas reduzir a procura mundial por combustíveis para os transportes em cerca de 10%, situando-se essa procura cerca de 40% maior do que é actualmente (AIE, 2006).

A perspectiva da previsão de uma utilização crescente de combustíveis para os transportes, que implica um aumento na dependência da importação de petróleo e nas emissões de GEE, torna evidente a necessidade de a UE tomar medidas que forcem à redução do consumo de combustíveis fósseis, especialmente no caso dos combustíveis utilizados no sector dos transportes. Essas medidas podem passar pela aposta e desenvolvimento dos Biocombustíveis.

Um melhor e maior uso dos Biocombustíveis nos meios de transporte constitui uma parte fundamental do conjunto de medidas que têm que ser tomadas para que a UE seja capaz de cumprir os seus objectivos de redução das emissões de CO₂, definidos em vários actos legislativos adoptados.

Capítulo III. Terá a UE vantagens? – Análise da competitividade

Neste capítulo vai ser efectuada uma análise ao nível da competitividade que a UE tem ou pode vir a ter na produção de Biocombustíveis, sendo dada especial ênfase aos dois principais tipos em estudo, bioetanol e biodiesel. É objectivo principal avaliar em que tipo de Biocombustível a UE é mais competitiva relativamente ao resto do mundo e que outros países poderão ser os principais concorrentes. Nesse sentido, vão ser apresentadas e estudadas algumas ferramentas reveladoras da competitividade.

3.1. Competitividade internacional: aproximação à definição

A noção de competitividade tem sido abordada segundo vários prismas. Não se pode afirmar que haja um deles que se sobreponha aos restantes, eles complementam-se e contribuem para enriquecer o estudo teórico e posterior aplicação prática (Chesnais, 1981; Fagerberg, 1988; Chudnovsky & Porta, 1990, Traill & Gomes da Silva, 1994).

Apesar de ser largamente reconhecido que o crescimento económico e a competitividade envolvem um processo interactivo complexo de alterações sociais, políticas e institucionais, não há uma teoria geral que apoie este fenómeno. No entanto, a literatura revela um conjunto de perspectivas para definir, perceber e medir a competitividade. Pode-se, assim, depreender que a competitividade é um fenómeno relativo, dinâmico e multi-dimensional (Buckley *et al.*, 1988; Fajnzylber, 1988; Fröhlich, 1989; Fagerberg, 1996, Marques, 2002).

A competitividade pode ser abordada a três níveis: ao nível da empresa, ao nível da indústria e ao nível dos países (Porter, 1993; Fagerberg, 1996; Guimarães, 1997). Mas apesar da separação feita a estes níveis, eles andam sempre interligados, a melhoria na competitividade a um destes níveis pode significar uma melhoria na competitividade dos outros dois (Gonçalves, 2000).

Há autores, como Ozcelik & Taymaz (2004), que defendem que não há motivos para se estudar a competitividade ao nível de uma empresa em particular uma vez que os graus de competitividade são muito idênticos para as empresas dentro da mesma indústria. Há, no entanto, outros autores (como Wakelin, 1997) que defendem que existem, no mundo imperfeito, graus diferentes de competitividade internacional para empresas na

mesma indústria e, portanto, a separação dos níveis da empresa e da indústria faz todo o sentido.

Um dos autores que mais tem contribuído para o desenvolvimento deste tema dá pelo nome de Michael Porter. Aclamado por uns, criticado por outros, parece não restarem dúvidas de que os seus estudos têm possibilitado o debate e troca de ideias, fortalecendo a directriz de medidas que devem ser tomadas por um país/sector/empresa para atingir a tão desejada competitividade internacional.

Antes de Porter, já outros autores tinham estudado o tema e apresentado definições para o conceito em análise. Do mesmo modo, a seguir a ele muitos outros o continuaram a fazer e, provavelmente, vão continuar a haver sempre novos autores a tentar chegar a uma definição que melhor explique o que é a competitividade internacional, sugerindo medidas que, no seu entender, devem ser tomadas para a alcançar. Não se pode, no entanto, afirmar inequivocamente que alguma delas seja completamente certa ou errada, a sua conveniência depende em grande medida do objecto a ser estudado, bem como do conjunto de problemas/soluções que pretende analisar.

A competitividade internacional começou por ser entendida como a capacidade para as empresas comercializarem os seus produtos com mais eficiência (vista como vendas em maior quantidade, e com mais consistência) que os seus concorrentes, quer no mercado doméstico, quer no mercado internacional, onde são sujeitos a uma maior pressão competitiva (Haguenauer, 1989). Posteriormente, passou a dar-se importância às questões de diferenciação dos produtos (Alic, 1987). Esta perspectiva segue em linha com o modelo de Heckscher-Ohlin, onde se acentua a preponderância das vantagens comparativas, ou seja, as empresas exportam o bem cuja produção utiliza intensivamente o factor no qual o país é abundantemente dotado (Faustino, 1989).

Porter (1993) define a competitividade de uma região em função do nível de produtividade que as empresas lá localizadas podem alcançar. Esta definição de competitividade é usada por este autor para determinar os factores que podem conduzir à prosperidade económica dessa dada região. Assim, uma empresa competitiva é aquela que consegue atingir níveis tecnológicos que lhe permitem obter a qualidade nos seus produtos pretendida pelos consumidores, podendo alcançar níveis de produção e vendas superiores aos dos seus concorrentes no mercado internacional, maximizando o seu lucro e satisfazendo os seus consumidores (associa-se maior competitividade às empresas mais

intensivas em tecnologia e bens de capital). Por conseguinte, a empresa vai crescer, vai tornar-se competitiva internacionalmente e vai contribuir para aumentar o nível de vida e o bem-estar da população em que se insere, levando esse país ao crescimento económico (Soete, 1980; Tauile, 1989; Pitts *et al.*, 1995).

Citando Mateus (2000, pp. 49), pode-se concluir que a competitividade pode ser entendida como a “capacidade que as empresas, as regiões, as nações e as regiões supranacionais têm de gerar, quando expostas à concorrência internacional, níveis de rendimento e de emprego relativamente elevados”, pressupondo as seguintes condições: existência de mecanismos de livre concorrência e de sustentabilidade, capacidade para responder eficazmente aos mercados e à concorrência global, e capacidade para contribuir para a melhoria de vida da população.

3.2. Ferramentas para quantificar a competitividade

Existem inúmeras ferramentas que podem avaliar o maior ou menor nível de competitividade. De seguida são sintetizadas algumas que irão ser analisadas em maior pormenor na secção 3.3, e aplicadas ao caso dos Biocombustíveis em estudo, bioetanol e biodiesel.

3.2.1. Produção/Consumo

O nível de produção é um dos principais determinantes da competitividade. Maior nível de produção permite obter mais rendimento, e por essa via afectar mais recursos a actividades como a de Investigação & Desenvolvimento (I&D), o que pode por sua vez resultar em economias de aprendizagem que conduzem a aumentos de produtividade à medida que aumenta a produção (Peterson & Barras, 1987).

Maiores níveis de produção indiciam que se está mais vocacionado para um determinado produto, para o qual vão ser canalizados recursos de modo a poder melhorar o processo produtivo. Desta forma, vai ser possível eliminar desperdícios, e obter maiores níveis de competitividade relativamente aos concorrentes (Ainginger, 2006).

Do mesmo modo, os níveis de consumo são também reveladores da competitividade, se comparados com os níveis de produção. Um país pode produzir

elevadas quantidades, mas estas serem insuficientes para consumo interno. Desta forma, o saldo comercial desse bem vai estar desequilibrado pois é necessário recorrer ao exterior para satisfazer as necessidades internas. Assim, um país será tanto mais competitivo quanto melhor conseguir satisfazer as necessidades de consumo interno e ainda conseguir reunir excedentes para vender ao exterior (Hagenauer, 1989).

3.2.2. Índice das Vantagens Comparativas Reveladas de Balassa

Um dos principais indicadores utilizados para medir a competitividade internacional de uma indústria é o Indicador das Vantagens Comparativas Reveladas de Balassa – VCR (Balassa, 1965).

A Vantagem Comparativa desenvolve-se quando um sector/país é relativamente melhor a produzir um relativo produto do que outros sectores/países. Uma das teorias mais conhecidas para explicar a VCR é conhecida como teoria Heckscher-Ohlin ou Teorema da Proporção do Factor. De acordo com esta teoria, cada país exporta os produtos em cuja produção é “relativamente melhor” do que os outros países (Ohlin, 1933). Ser “relativamente melhor” significa, neste contexto, que um país vai exportar os produtos cuja produção usa factores que são abundantes nesse país, já que estes factores vão ser relativamente mais baratos que noutros países. Do mesmo modo, este país vai importar os produtos cuja produção requer a utilização de factores que são escassos nesse determinado país.

Este indicador revela até que ponto um país é ou não especializado num sector específico. Dieter & Englert (2007) apontam para o facto de a análise das VCR ter vindo a ser analisada de acordo com dois índices consecutivos: o Índice de Balassa (IB) e o Índice de Aquino (IA).

O Índice de Balassa compara a quota de exportação de um dado sector numa economia com a quota de exportação desse sector no mercado mundial. Se o valor do IB é superior a 1, o país em estudo é especializado na produção do produto em questão (Balassa, 1965). De acordo com o Teorema do Factor de Proporção isto é uma indicação de abundância dos factores necessários à produção do produto em questão e, conseqüentemente, de vantagem comparativa no mercado internacional para este produto (Dieter & Englert, 2007).

O Índice de Balassa é dado por:

$$B_{ij} = \frac{\frac{x_{ij}}{X_i}}{\frac{x_{wj}}{X_w}}, \text{ em que } X_i = \sum_{j=1}^m x_{ij}, x_{wj} = \sum_{i=1}^m x_{ij} \text{ e } x_{wj} = \sum_{i=1}^N x_{ij},$$

onde:

x_{ij} = exportações do sector j do país i ;

X_i = total das exportações do país i ;

x_{wj} = exportações mundiais do sector j ;

X_w = exportações mundiais totais.

Se o peso do sector j no total das exportações do país i for superior ao peso do sector j nas exportações mundiais, ou seja, $\left(\frac{x_{ij}}{X_i}\right) > \left(\frac{x_{wj}}{X_w}\right)$, então $B_{ij} > 1$ e o país i é classificado como tendo uma vantagem comparativa revelada no sector j (Amador et al., 2006).

Adicionalmente, um país pode ser um exportador significativo de um produto específico e em paralelo ser um importador líquido do mesmo produto para o sector como um todo (Hardwick & Dou, 1998). Assim, ao não ter em conta os dados de importação, a análise VCR pode conduzir a uma avaliação incorrecta da competitividade desse sector. Este pode ser o caso quando um país não é competitivo ao longo de toda a cadeia de produção, mas apenas numa etapa específica da produção, ou quando o país apresenta um elevado nível de especialização intra-indústria (Frohberg & Hartman, 1997).

Várias modificações e desenvolvimentos têm sido propostos de forma a ultrapassar estas limitações apontadas ao IB. A maioria destas sugestões defende a inclusão das importações nos índices propostos, para que a competitividade de um sector/país seja melhor contabilizada. O próprio autor do IB, Balassa (1977), faz parte deste grupo, bem como outros autores nos quais se incluem Donges & Riedel (1977), Neven (1995) e Algieri (2004).

Um dos índices propostos, e que tem em consideração as importações, é o Índice de Aquino. Este índice consiste num rácio em cujo numerador consta o Índice das VCR de Balassa e no denominador o Índice das Desvantagens Comparativas Reveladas (DCR). O

DCR é equivalente ao VCR, mas calculado para as importações, em vez das exportações (Dieter & Englert, 2007).

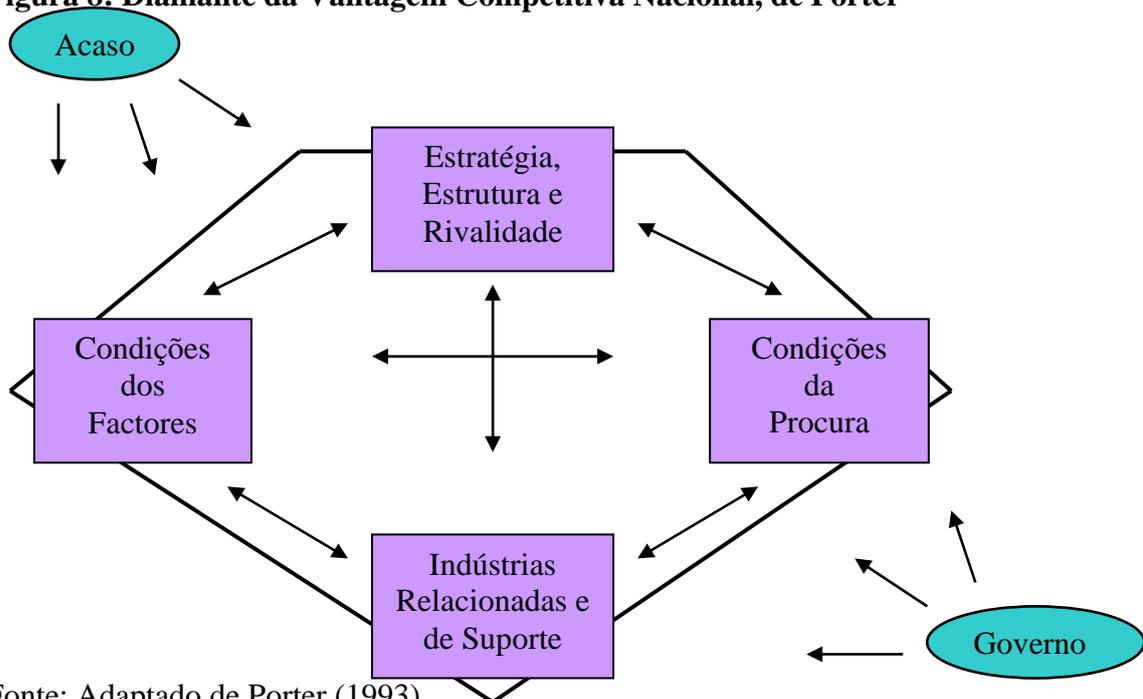
3.2.3. Indicadores baseados nos custos/preços

Durand & Giorno (1987) identificam um conjunto de variáveis que são utilizadas para construir os indicadores de competitividade a que mais frequentemente se recorre, entre eles é evidenciado o papel dos custos e dos preços na competitividade. De facto, quanto menores forem os custos dos bens, menores poderão ser os preços praticados e mais competitivos serão os países que os praticam no que respeita ao comércio mundial.

3.2.4. Modelo do Diamante Nacional (Porter)

Para averiguar se as empresas localizadas numa determinada nação são ou não dotadas de condições que possam tornar essa nação competitiva, Porter (1993) identificou uma série de atributos que esquematizou naquele que ficou conhecido como Diamante da Vantagem Competitiva Nacional, apresentado de seguida (figura 8).

Figura 8: Diamante da Vantagem Competitiva Nacional, de Porter



Fonte: Adaptado de Porter (1993).

Segundo Porter (1993), n' *As Vantagens Competitivas das Nações*, quem, de facto, compete no mercado internacional não são as empresas, mas sim as nações. Logo, quem tem que reunir esforços para ser bons são as nações, pois as empresas vão procurar as melhores nações, aquelas que reúnem as condições que consideram mais vantajosas para aí investir. Ora, se conseguir atrair as melhores e mais competitivas empresas, a nação vai conseguir por sua via ser também ela competitiva internacionalmente.

Ao agrupar as nações segundo os factores produtivos de que as suas empresas dispõem, Michael Porter avalia-as de acordo com o tipo de mão-de-obra (qualificada ou não), recursos naturais/matéria-prima, tipo de capital e infraestruturas. Segundo este autor, mesmo não havendo abundância num destes factores, a existência de outros factores necessários para competir numa dada indústria pode compensar essa carência, quando eles são dificilmente duplicados por outra empresa. Aliás, a abundância pode gerar desperdícios e conduzir à escassez, pelo que as empresas são obrigadas a inovar, e adaptar-se às situações. Ruckman (1998) dá o exemplo da Suíça, um dos primeiros países a sentir faltas de mão-de-obra, a solução que encontrou foi o abandono da produção de relógios intensivos em mão-de-obra em favor da produção de relógios com maior inovação e acabamentos de maior tecnologia. A concorrência global e o avanço tecnológico relativizaram, e tendem a eliminar, a importância das vantagens tradicionais, tais como salários baixos, recursos naturais e localização geográfica.

Outro conjunto de determinantes aborda as condições da procura interna dos consumidores, cuja natureza é crucial para estimular a competitividade das empresas. Compradores bem informados, sofisticados e exigentes forçam as empresas a vender produtos de maior qualidade, e a estar mais próximos do mercado consumidor, tentando perceber as suas necessidades e expectativas, para melhor lhes saber dar resposta.

Um terceiro grupo de determinantes foca aspectos de estratégia, estrutura e rivalidade em determinado ambiente nacional. Porter enfatiza especialmente a importância da rivalidade, pois leva as empresas a competir entre si, o que as incentiva a tentar superar-se e ser sempre melhor que as restantes, recorrendo para isso a processos como a inovação.

Por último, é apresentado um conjunto de determinantes que compreende as indústrias relacionadas e de suporte. É apresentada a ideia de que a localização da empresa junto dos seus rivais pode levar ao aumento da sua competitividade, uma vez que vai aproveitar efeitos de spillover. Surge aqui a noção de clusters, ou seja, rede de

relacionamentos tecnológicos, industriais e comerciais formada por concorrentes, fornecedores, indústrias afins, centros de pesquisa e universidades, que potenciam enormemente a capacidade competitiva das empresas integrantes (os clusters estão associados a maiores níveis de produtividade e inovação), pois elas potenciam-se e apoiam-se mutuamente (Porter & Ketels, 2003). A proximidade vai aumentar a concentração e difusão de informações, ocorrendo aqui um efeito sinérgico uma vez que, à medida que o cluster se desenvolve, ele atrai os recursos financeiros, humanos e tecnológicos. Desta forma, o cluster vai contribuir para aumentar a competitividade da região em que se localiza.

Para além destes quatro conjuntos de determinantes, são ainda apresentados outros dois cuja importância não pode ser negligenciada, quando se pretende medir a competitividade de uma nação. Um deles respeita à intervenção do Governo. Com as políticas que segue, ele pode estimular ou atrofiar a competitividade das suas empresas. Entre as medidas que pode tomar encontram-se os subsídios às empresas, a política de impostos, os incentivos à modernização das empresas e à formação dos seus trabalhadores. O outro, o acaso, compreende factores que não são previsíveis como a ocorrência de desastres naturais, actos de guerra, e o súbito aumento das taxas de câmbio, mas que nem por isso podem ser desprezados (Porter & Van der Linde, 1995).

Vários autores criticam esta formulação de Porter, entre eles Ruckman (1998), que advoga que os estudos que suportam a teoria de Porter tiveram por base apenas as economias desenvolvidas e que este modelo não se adequa às economias em desenvolvimento. Por seu turno, Ketels (2006) alerta para o facto de a noção de clusters preconizada por Porter ser muito vaga e de os resultados favoráveis em termos de competitividade serem pouco suportados por evidência empírica.

3.3.5. Actividades de I&D / Inovação

Para alcançar, e posteriormente manter uma vantagem competitiva é necessário aperfeiçoar constantemente produtos e processos, introduzindo também novos. Para tal é imperativo proporcionar um ambiente que seja conducente à actividade inovativa, suportada não só pelo sector público como também, e fundamentalmente, pelo sector privado. Urge, então, investir em actividades de I&D, e estabelecer parcerias de

investigação entre universidades e actores na indústria, fomentando também a protecção da propriedade intelectual (Lopez-Claros *et al.*, 2007).

Dada a importância da inovação para o crescimento de longo prazo, a política de inovação está actualmente no centro da política económica de muitos países. É consensual que a promoção de projectos de I&D isolados não é uma estratégia de sucesso, é necessário promover as actividades de I&D nas empresas. Empresas que desenvolvam actividades de I&D em contínuo apresentarão maiores níveis de inovação, e serão, conseqüentemente mais competitivas.

No entanto, investir em inovação por si só não é suficiente para se ser competitivo. Como advogam Varum & Pinho (2007), manter a superioridade competitiva ao longo do tempo depende da capacidade para proteger os produtos / processos alvo de inovação da imitação pelos rivais. Isso pode ser conseguido através dos mecanismos de protecção da propriedade industrial, como o registo de marcas, patentes, e de direitos de autor.

3.2.6. Análise SWOT

A análise SWOT é outra das ferramentas utilizadas para se avaliar a competitividade. Esta ferramenta foi desenvolvida por Andrews Kenneth e por Roland Christensen, dois professores da Harvard Business School.

O termo SWOT resulta da conjugação das iniciais das palavras anglo-saxónicas *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças). Assim, a análise SWOT corresponde à identificação por parte de uma organização e de forma integrada dos principais aspectos que caracterizam a sua posição estratégica num determinado momento, tanto a nível interno, como externo (forma como a organização se relaciona com o seu meio envolvente) (IAPMEI, 2008).

Assim, a análise SWOT pretende avaliar até que ponto uma organização (ou país) tem ou não potencial para ser competitiva face às concorrentes. Para isso, tenta balancear os principais pontos positivos e negativos, de forma a averiguar quais se sobrepõem. Quando os pontos positivos são claramente mais destacados, então a organização (ou país) em análise é competitiva na produção do bem em questão.

3.3. Análise das ferramentas de competitividade no caso dos Biocombustíveis – ênfase na UE

Na secção anterior foram apresentados algumas das ferramentas utilizadas para medir a competitividade. Esta secção pretende analisar algumas dessas ferramentas, especificando para o sector em análise, os Biocombustíveis. Esta análise vai focar a perspectiva da competitividade dos Biocombustíveis produzidos na União Europeia em relação aos produzidos no resto do mundo. O objectivo principal desta secção é o de tentar averiguar se a UE é competitiva no que diz respeito aos Biocombustíveis e apurar em que tipo destes combustíveis (bioetanol ou biodiesel, em particular), a União poderá apresentar uma maior competitividade.

3.3.1. Níveis de produção/consumo

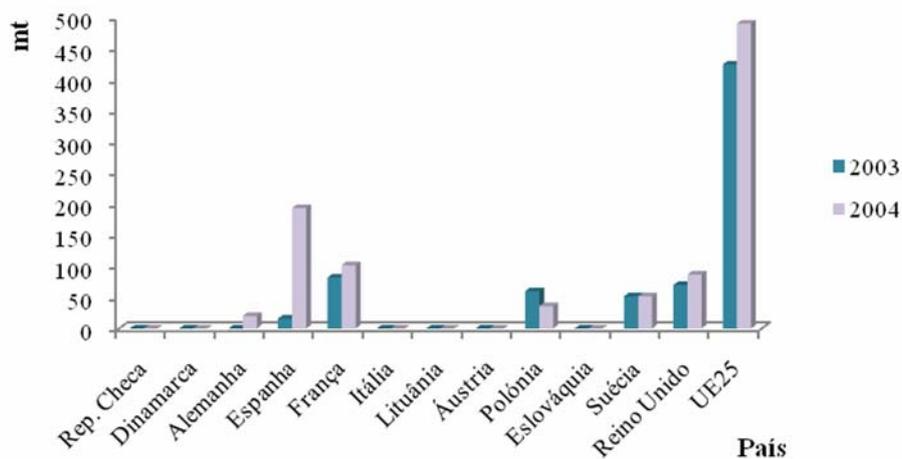
3.3.1.1. Produção

Os níveis de produção são também indicadores de competitividade: quanto maior a produção apresentada por um determinado país, mais competitivo será em relação aos seus concorrentes. Nesta subsecção são analisados os valores da produção dos dois tipos de Biocombustíveis em estudo, bioetanol e biodiesel, numa tentativa de aferir quais os países que lideram a produção de cada um deles.

3.3.1.1.1. Bioetanol

Apesar de a produção de bioetanol na UE representar ainda valores relativamente baixos, em comparação com os de biodiesel (cf. Secção 3.3.1.2), ela tem vindo a aumentar nos últimos anos. Como é possível concluir a partir da Figura 9, esse aumento é sobretudo visível em países como a Espanha, a França, o Reino Unido e a Suécia.

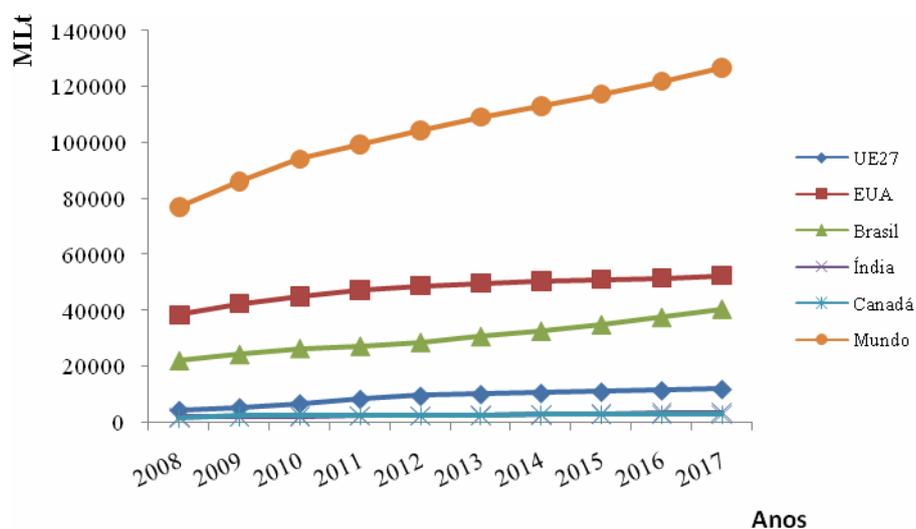
Figura 9: Produção de bioetanol na UE, em 2003 e 2004 (dados em milhares de toneladas)



Fonte: Elaborado com base em dados retirados de House of Lords, 2006.

Os valores apresentados para a produção de bioetanol na UE estão ainda bastante aquém dos apresentados pelos países líderes na produção de bioetanol, nomeadamente no Brasil e nos EUA. A partir da análise da figura 10, elaborada a partir da projecção da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) para o período 2008-2017, é possível verificar que se espera que os EUA liderem a produção de bioetanol, seguidos de perto pelo Brasil.

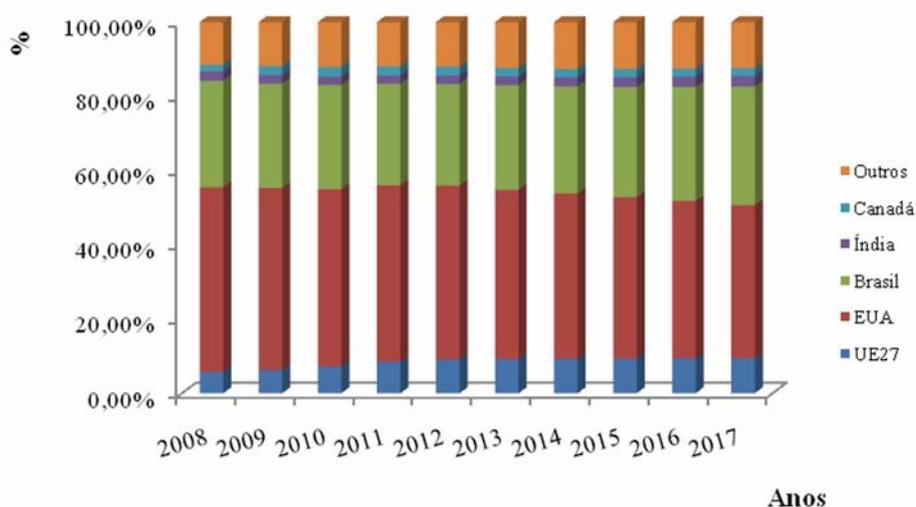
Figura 10: Produção de Bioetanol no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

De facto, a UE apresenta, para o período estudado, uma quota de produção que varia entre os 5,71% e os 9,37%, em relação ao total de produção mundial. Estima-se, assim, que essa quota aumente, mas o valor continuará a ser baixo quando comparado com os EUA, com quotas sempre acima dos 40%, ou o Brasil, com quotas acima dos 30%. Como se pode observar na figura 11, é previsível que os EUA percam progressivamente algum do domínio na produção de bioetanol, mas esse domínio continuará a ser dominador.

Figura 11: Quotas de produção mundiais de Bioetanol, projecção de 2008-2017



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Pode-se então concluir, pela análise dos quadros anteriores, que a UE não será competitiva na produção de bioetanol pois apresenta ainda valores bastante reduzidos, quando comparados com os dos EUA ou do Brasil. Estes valores podem sugerir que a aposta da UE na produção de bioetanol é reduzida, não tendo ainda apostado no desenvolvimento e produção deste tipo de Biocombustível.

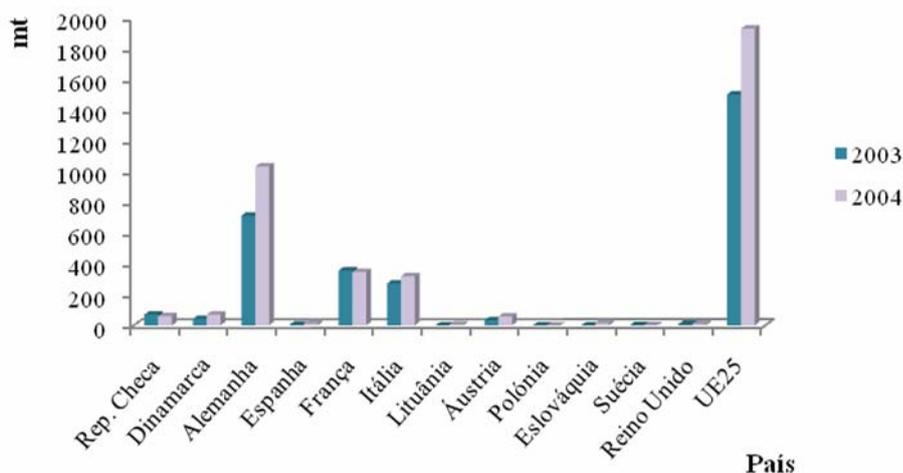
3.3.1.1.2. Biodiesel

A produção de biodiesel é ainda feita em pequena escala, e ainda não goza de economias de escala, como as disponíveis na produção e distribuição do diesel convencional. No entanto, na UE a produção de biodiesel está bastante mais desenvolvida que a de bioetanol.

O biodiesel, que é utilizado unicamente como combustível, sobretudo no sector dos transportes, começou a ser produzido em inícios dos anos 1990. Apesar de as quantidades mundiais produzidas de biodiesel estarem bastante abaixo das de bioetanol, a oferta de biodiesel tem vindo a crescer rapidamente, com a grande maioria da produção a situar-se na UE. Alemanha, França e Itália contabilizaram mais de 80% da capacidade de produção

total, em 2002 (OCDE, 2006), sendo os principais produtores de biodiesel da UE, como mostra a figura 12:

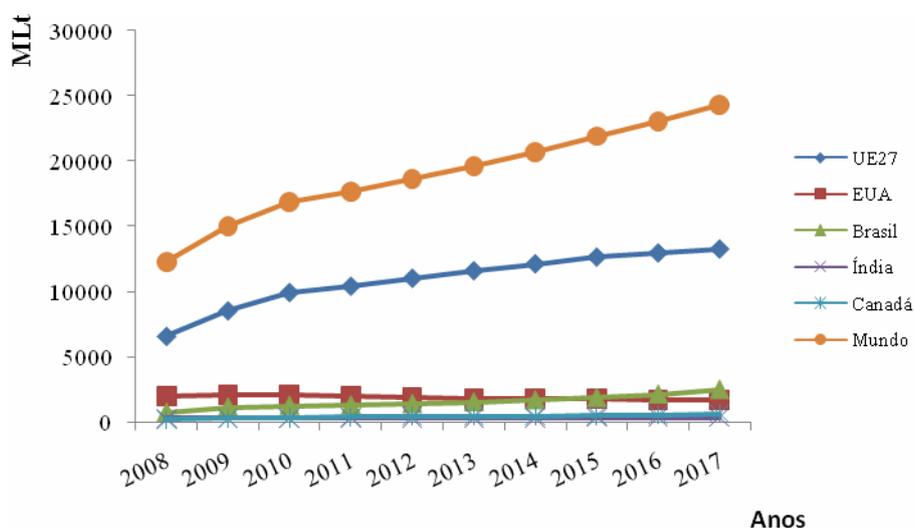
Figura 12: Produção de Biodiesel na UE, em 2003 e 2004 (dados em milhares de toneladas)



Fonte: Elaborado com base em dados retirados de House of Lords, 2006.

Quando comparados com os valores da produção no resto do mundo, pode observar-se que a UE lidera a produção de biodiesel. Como se pode verificar na figura 13, ao contrário do que se passa no caso do bioetanol, a produção de biodiesel está mais desenvolvida na UE do que no resto do mundo. De acordo com as previsões da OCDE, estima-se que a produção de biodiesel na UE duplique até 2017. Por outro lado, o desenvolvimento da produção de biodiesel no resto do mundo será pouco perceptível, com destaque para o caso do Brasil, onde a produção deverá triplicar, mas continuará a níveis muito inferiores aos da UE.

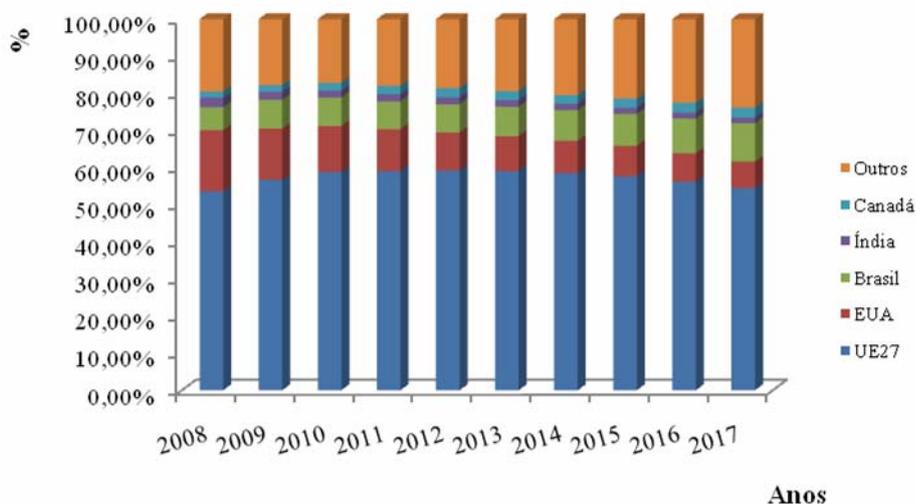
Figura 13: Produção de Biodiesel no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Avaliando as quotas de produção de biodiesel mundiais, confirma-se o domínio da UE, que apresenta valores sempre superiores a 50% (tal como é visível na figura 14). Observa-se ainda que a quota dos EUA deverá decrescer progressivamente, sendo que o contrário se passará com o Brasil.

Figura 14: Quotas de produção mundiais de Biodiesel, projecção de 2008-2017



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Assim, pela análise das figuras 13 e 14, é possível concluir que a UE é competitiva na produção de biodiesel. Ao apostar na produção de biodiesel, a UE vai poder desenvolver o seu mercado, e aproveitar sinergias, nomeadamente economias de escala, o que vai possibilitar a redução de custos. Desta forma, a UE tornar-se-á progressivamente mais competitiva. Para isso, será necessário, entre outras medidas, aproveitar ao máximo a capacidade instalada de que a UE dispõe pois, como se pode verificar no quadro 2, o nível de produção efectiva é ainda bastante inferior ao da capacidade de produção instalada.

Quadro 2: Capacidade de produção vs produção efectiva de biodiesel, UE27, em 2007

País	Capacidade Produção (mt)	Produção Efectiva (mt)
Alemanha	4.361	2.890
Áustria	326	267
Bélgica	335	166
Bulgária	65	9
Chipre	6	1
Dinamarca	90	85
Eslováquia	99	46
Eslovénia	17	11
Espanha	508	168
Estónia	35	0
Finlândia	sem dados	39
França	780	872
Grécia	440	100
Holanda	115	85
Hungria	21	7
Irlanda	6	3
Itália	1.366	363
Letónia	20	9
Lituânia	42	26
Luxemburgo	0	0
Malta	8	1
Polónia	250	80
Portugal	246	175
Rep. Checa	203	61
Roménia	81	36
Suécia	212	63
Reino Unido	657	150
Total	10.289	5.713

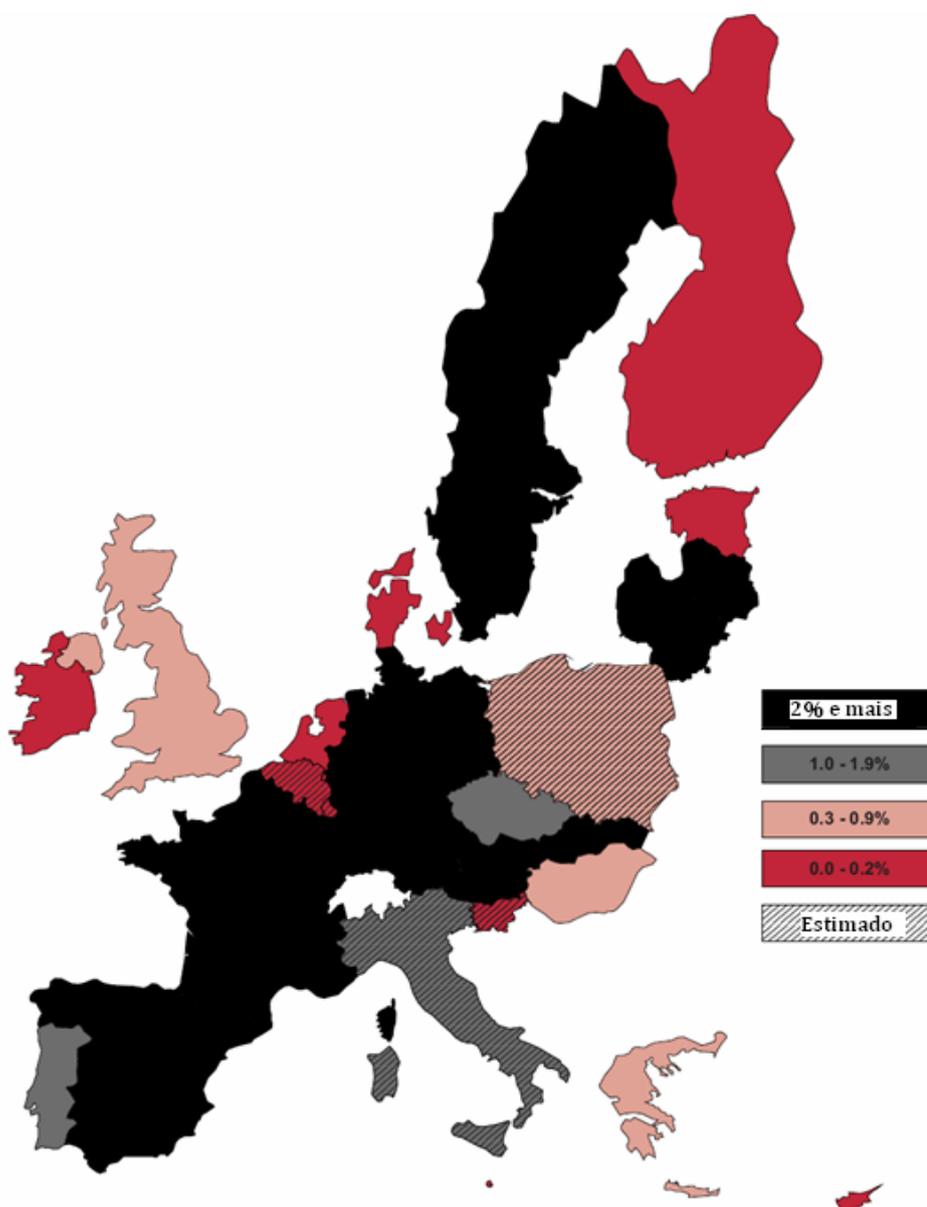
Fonte: Elaborado com base em dados retirados de EBB (2009).

3.3.1.2. Consumo

Nesta secção são indicados os níveis de consumo Biocombustíveis (bioetanol e biodiesel) na UE e no mundo, para poder comparar se quem mais consome é também quem mais produz.

Na figura 15 é apresentada a distribuição geográfica do consumo de Biocombustíveis pela UE. Nesta figura é possível verificar que, em 2005, os maiores consumidores eram a Espanha, França, Alemanha, Áustria, Eslováquia, Lituânia e Letónia.

Figura 15: Distribuição Geográfica do Consumo de Biocombustíveis na UE, em 2005

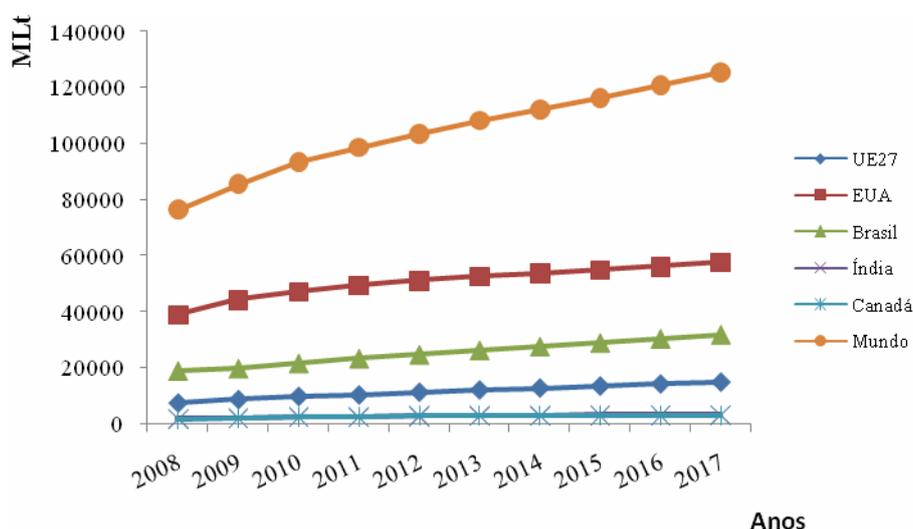


Fonte: Deurwaarder, 2005.

3.3.1.2.1. Bioetanol

Analisando a figura 16, constata-se que os principais consumidores de bioetanol são os EUA, seguidos do Brasil. Esta ordem segue a que se verifica para a produção de bioetanol. Mais adiante neste trabalho serão comparados os níveis de produção e consumo, no sentido de averiguar se os níveis de produção são suficientes para fazer face ao consumo, e em que países será necessário recorrer ao exterior para suprir as necessidades de consumo.

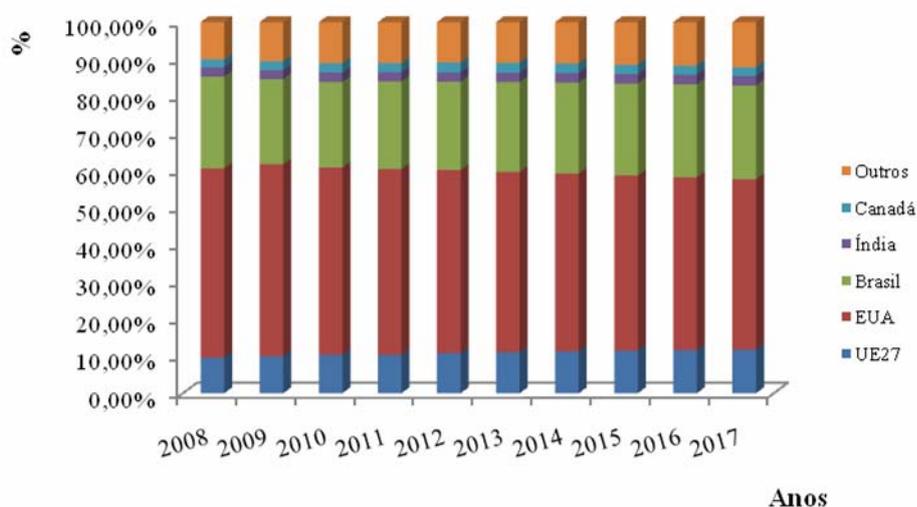
Figura 16: Consumo de Bioetanol no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Seguindo a mesma tendência, o país que apresenta maior nível de consumo de bioetanol é os EUA, com quotas de consumo a rondar os 50%. Segue-se o Brasil com cerca de 25% do total de consumo de bioetanol, no período 2008-2017. Mais uma vez se constata a reduzida aposta da UE no que respeita ao bioetanol, com uma quota de consumo a não ultrapassar os 12%. Na figura 17 é possível avaliar a quota de consumo de bioetanol de cada país relativamente aos restantes.

Figura 17: Quotas de produção mundiais de Bioetanol projecção de 2008-2017

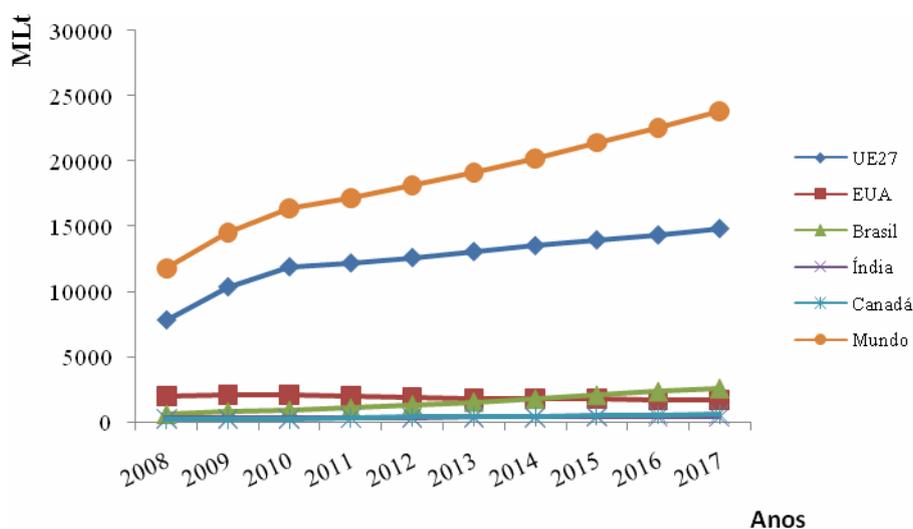


Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

3.3.1.2.2. Biodiesel

No que respeita ao consumo de biodiesel, nota-se que esse é inequivocamente maior na UE, estimando-se que duplique até 2017. Na figura 18, é visível o reduzido nível de consumo dos restantes países. Na linha do que se verifica com os níveis de produção, também os níveis de consumo indicam a maior aposta da UE neste tipo de Biocombustível, sendo o consumo de biodiesel preferido pela UE em relação ao bioetanol.

Figura 18: Consumo de Biodiesel no Mundo – projecção 2008-2017 (dados em Milhões de Litros)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

3.3.1.3. Saldo Comercial

Nesta secção são comparados os níveis de produção com os níveis de consumo de bioetanol e biodiesel, para cada país analisado, com o objectivo de avaliar quais os países que necessitam de recorrer ao exterior para satisfazer as necessidades de consumo interno, e quais os que ainda têm excedentes.

3.3.1.3.1. Bioetanol

Apesar de os EUA serem os principais produtores de bioetanol, são também os maiores consumidores. Através da análise da figura 19, é possível constatar que o saldo comercial dos EUA é bastante negativo, ou seja, consomem mais do que produzem internamente.

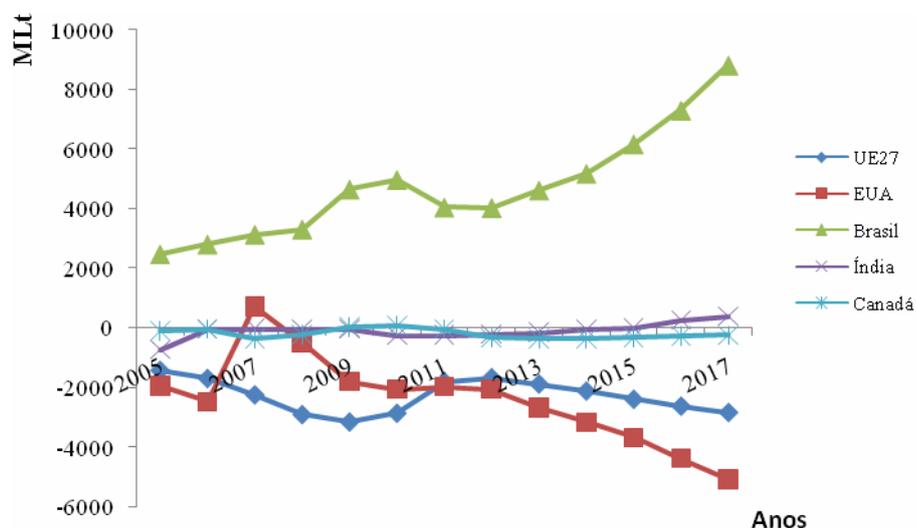
Também se verifica um saldo negativo na UE27, neste caso a produção é reduzida, mas o consumo não é inexistente, pelo contrário. Apesar de a UE privilegiar a produção e consumo de biodiesel, não negligencia a de bioetanol. Embora com um mercado mais

reduzido, também o bioetanol tem um papel importante na UE para que seja possível alcançar as metas de introdução de Biocombustíveis na UE e, conseqüentemente, redução da dependência em relação ao petróleo e redução da emissão de GEE.

O país que evidencia melhor desempenho em termos de saldo comercial é o Brasil. Apesar de perder o posto de melhor produtor e consumidor para os EUA, o Brasil apresenta um saldo comercial bastante positivo, com tendência para o crescimento desse saldo ser exponencial nos próximos anos.

Verifica-se, assim, que o país que maior nível de competitividade evidencia no que respeita ao bioetanol é o Brasil, uma vez que é capaz de produzir internamente o necessário para fazer face às necessidades de consumo de bioetanol, e ainda obter um excedente para comercializar no exterior.

Figura 19: Saldo comercial de Bioetanol no Mundo, 2003-2017 (dados em Milhões de Litros, projectados a partir de 2008)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

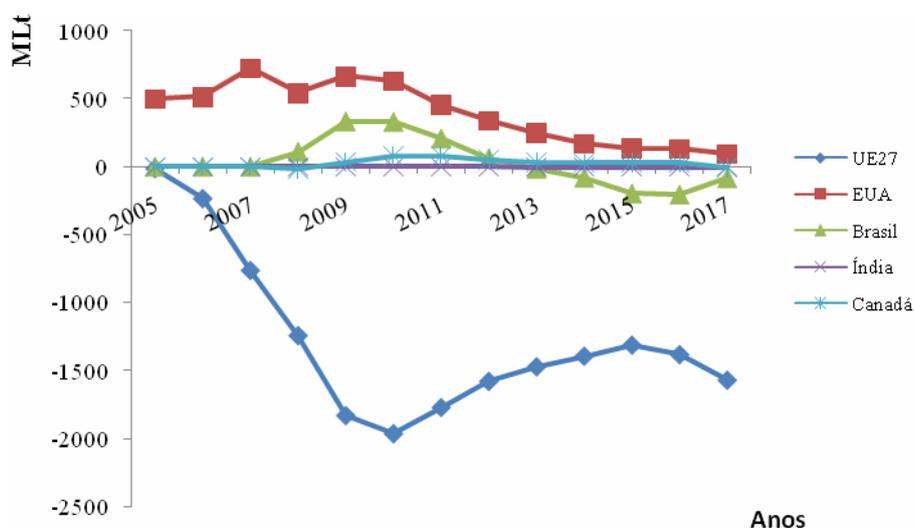
3.3.1.3.2. Biodiesel

Apesar de a UE apresentar inequivocamente os maiores níveis de produção de biodiesel, o consumo que enfrenta é bastante maior. Isto significa que para fazer face às

necessidades internas, tem que recorrer ao exterior. Por este motivo, a UE apresenta valores de saldo comercial negativos, valores estes que se prevêem venham a agravar-se nos próximos anos (como se pode observar na figura 20).

Por outro lado, os EUA apresentam um saldo comercial sempre positivo para o período em análise.

Figura 20: Saldo comercial de Biodiesel no Mundo, 2003-2017 (dados em Milhões de Litros, projectados a partir de 2008)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Tendo em conta os níveis de produção de biodiesel para os dois blocos, não se pode afirmar que os EUA sejam mais competitivos do que a UE, apenas se pode afirmar que os EUA têm um consumo reduzido de biodiesel (como vimos anteriormente, os EUA privilegiam o consumo de bioetanol, como tipo de Biocombustível), e que a UE tem um elevado consumo de biodiesel (as elevadas metas de introdução de Biocombustível obrigam a que se recorra ao exterior, uma vez que os níveis de produção internos são insuficientes).

É, deste modo, necessário recorrer à análise de outras ferramentas reveladoras de competitividade, para corroborar a hipótese de que a UE apresenta maior competitividade do que os EUA na produção de biodiesel.

3.3.2. Índice das Vantagens Comparativas Reveladas de Balassa

O Índice de Balassa, tal como desenvolvido pelo próprio utiliza como base de comparação os dados das exportações. No entanto, dada a dificuldade em obter dados para as exportações dos principais países produtores de Biocombustíveis e para um número de anos suficientemente significativo, foram utilizados os dados para os níveis de produção para os seguintes países / blocos: Canadá, UE27, EUA, Brasil, China, Índia. Os dados utilizados tiveram por base as previsões da OCDE para o período 2008-2015. Assim, foi adaptado o Índice de Balassa do seguinte modo:

O Índice de Balassa é dado por:

$$B_{ij} = \frac{\frac{P_{ij}}{P_i}}{\frac{P_{wj}}{P_w}}, \text{ em que } P_i = \sum_{j=1}^m p_{ij}, p_{wj} = \sum_{i=1}^m p_{ij} \text{ e } P_w = \sum_{i=1}^N P_i,$$

onde:

p_{ij} = produção de bioetanol/biodiesel (sector j) do país i ;

P_i = total da produção do país i ;

p_{wj} = produção mundial de bioetanol/biodiesel (sector j);

P_w = Produção mundial total.

Se o peso do sector j no total da produção do país i for superior ao peso do sector j na produção mundial, ou seja, $\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) > \left(\frac{P_{wj}}{P_w}\right)$, então $B_{ij} > 1$ e o país i é classificado como tendo uma vantagem comparativa revelada no sector j .

Quadro 3: Índice de Balassa para bioetanol

	I. Balassa – Bioetanol					
	Canadá	UE27	EUA	Brasil	China	Índia
2008	0,661	0,341	2,197	1,184	0,409	0,200
2009	0,878	0,375	2,169	1,139	0,413	0,185
2010	0,942	0,440	2,112	1,117	0,408	0,180
2011	0,883	0,516	2,098	1,087	0,394	0,177
2012	0,853	0,560	2,064	1,079	0,388	0,183
2013	0,817	0,573	2,008	1,104	0,393	0,190
2014	0,805	0,583	1,967	1,120	0,397	0,197
2015	0,801	0,592	1,925	1,144	0,400	0,205

Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Quadro 4: Índice de Balassa para biodiesel

	I. Balassa – Biodiesel					
	Canadá	UE27	EUA	Brasil	Indonésia	Índia
2008	0,621	3,196	0,725	0,255	1,584	0,209
2009	0,658	3,416	0,609	0,315	1,463	0,174
2010	0,728	3,601	0,549	0,303	1,486	0,159
2011	0,828	3,623	0,498	0,297	1,622	0,154
2012	0,901	3,656	0,451	0,301	1,758	0,148
2013	0,865	3,676	0,413	0,311	1,942	0,143
2014	0,836	3,681	0,383	0,321	2,178	0,139
2015	0,891	3,665	0,361	0,331	2,431	0,133

Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Analisando o quadro 3, pode-se verificar que o Índice de Balassa apresenta valores superiores a 1 para os países EUA e Brasil, em todos os anos estudados, para bioetanol. Por outro lado, pelo quadro 4 é possível depreender que o Índice de Balassa é superior a 1 na UE27 e na Indonésia, para todo o período em estudo, para biodiesel.

Assim, é possível concluir que a União Europeia é competitiva na produção de biodiesel, devendo então apostar no desenvolvimento deste tipo de Biocombustível, uma vez que tem vantagem comparativamente com outros países. Por outro lado, deverá importar bioetanol de países como os EUA ou o Brasil, pois estes países têm vantagem na sua produção.

3.3.3. Custos de Produção / Preços

Os custos de produção dos Biocombustíveis podem variar bastante de acordo com os processos utilizados, e regiões em que são produzidos. Enquanto as tecnologias para produzir bioetanol a partir da cana-de-açúcar, ou biodiesel a partir de óleos vegetais, estão praticamente estabelecidas, as principais fontes de distinção nos custos de produção advêm dos custos das matérias-primas utilizadas, da quantidade de energia utilizada no processo de produção (calor e electricidade) e dos preços dos co-produtos necessários ao processo de produção. Dada a importância dos preços das matérias-primas e dos co-produtos, as políticas agrícolas são susceptíveis de ter um impacto fulcral no total de custos de produção dos Biocombustíveis.

3.3.3.1. Custos

Numa base energética, o biodiesel pode ser produzido na UE a custos substancialmente mais reduzidos que os do bioetanol, dado o elevado teor de energia do biodiesel, comparado com o bioetanol. No entanto, os custos de produção do biodiesel continuam cerca de 1,5 a 2 vezes mais caros que os preços do diesel obtido a partir do petróleo, líquido de impostos (OCDE, 2006).

Da leitura do quadro 5, é possível constatar que a UE apresenta os custos mais reduzidos na produção de biodiesel. Por outro lado, evidencia os custos mais elevados na produção de bioetanol.

No que respeita ao resto do mundo, o Brasil é o país que apresenta custos mais baixos na produção de bioetanol (produzida a partir de cana-de-açúcar), mas tem também os maiores custos na produção de biodiesel. Os EUA exibem custos bastante competitivos na produção de bioetanol a partir de milho, tal como o Canadá. Já na produção de

biodiesel, estes países não são tão competitivos como a UE, mas são mais competitivos que o Brasil, uma vez que evidenciam custos mais reduzidos.

Constata-se, assim, pela análise dos custos de produção, que a UE é o país (bloco) mais competitivo na produção de biodiesel, e o Brasil o país mais competitivo na produção de bioetanol.

Quadro 5: Custos de Produção de Bioetanol e de Biodiesel, 2004 (USD por litro de combustível)

País	Bioetanol a partir de				Biodiesel a partir de Óleos vegetais
	Trigo	Milho	Cana-de-açúcar	Beterraba	
EUA	0,545	0,289			0,549
Canadá	0,563	0,335			0,455
UE15	0,573	0,448		0,560	0,407
Brasil			0,219		0,568

Fonte: Elaborado com base em dados retirados de OCDE (2006).

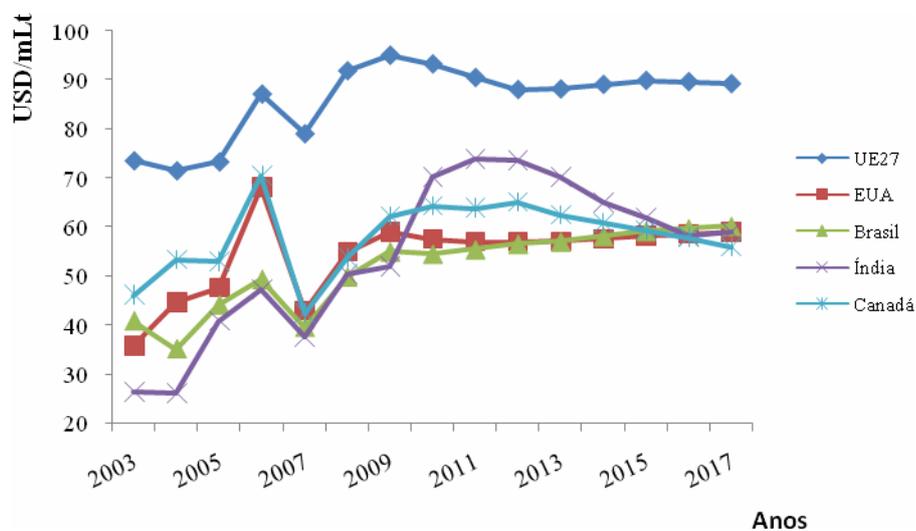
3.3.3.2. Preços

Os dados utilizados na análise que se segue foram retirados da base de dados da OCDE (2008). No entanto, uma vez que os preços estavam representados nas moedas de cada país em análise, foi efectuada uma conversão para dólares americanos, para que os dados estivessem todos na mesma moeda e a análise pudesse ser facilitada (dados para câmbio retirados do site oanda.com, em 26.05.2009).

A partir da análise do gráfico 21, é possível verificar que o Brasil é o país com preços de bioetanol mais reduzido. Embora sejam previsíveis várias oscilações ao longo do tempo, é o país que apresenta mais consistência de preços baixos ao longo do tempo. Até à data, a Índia é o país que tem apresentado preços de bioetanol mais reduzidos, mas espera-se que esses preços venham a aumentar substancialmente em 2010.

Em linha do que se verificou com os custos de produção de bioetanol, também os preços são bastante mais elevados na UE, relativamente aos praticados no resto do mundo.

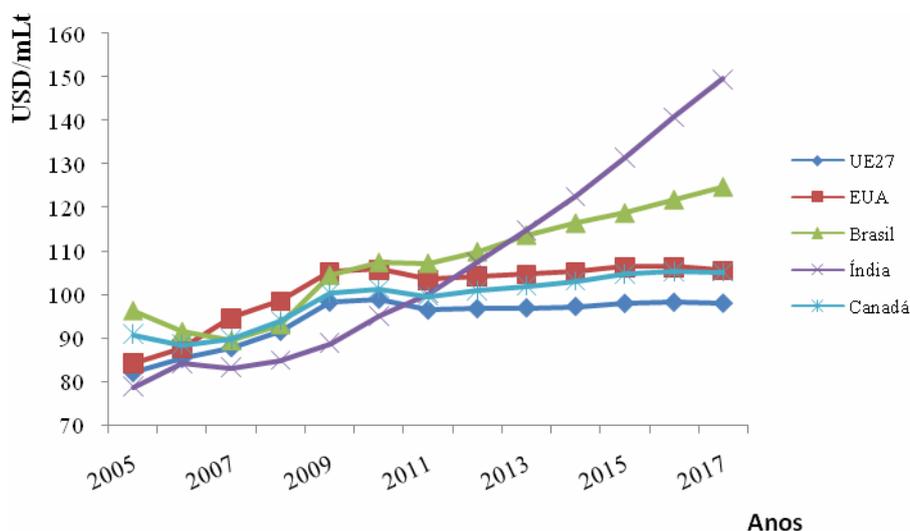
Figura 21: Evolução dos preços de bioetanol, 2003-2017 (dados em Dólares Americanos por Milhar de Litros, projectados a partir de 2008)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Analisando a figura 22, é possível constatar que a UE apresenta os preços de biodiesel mais reduzidos ao longo do tempo. À semelhança do que se verifica no caso dos preços do bioetanol, a Índia também tem apresentado os preços mais reduzidos, mas estima-se que esta tendência vá inverter a partir de 2010, passando em 2013 a ser o país com preços de biodiesel mais elevados de entre os países em estudo.

Figura 22: Evolução dos preços de biodiesel, 2003-2017 (dados em Dólares Americanos por Milhar de Litros, projectados a partir de 2008)



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados da base de dados da OCDE (OCDE, 2008).

Constata-se assim, que a Índia será competitiva num primeiro momento, tanto nos preços de bioetanol como nos de biodiesel. No entanto, é previsível que a partir de 2010 essa competitividade se dissipe. Avaliando os preços com uma consistência temporal, conclui-se que o Brasil é o país mais competitivo no caso do bioetanol, e a UE mais competitiva no caso do biodiesel.

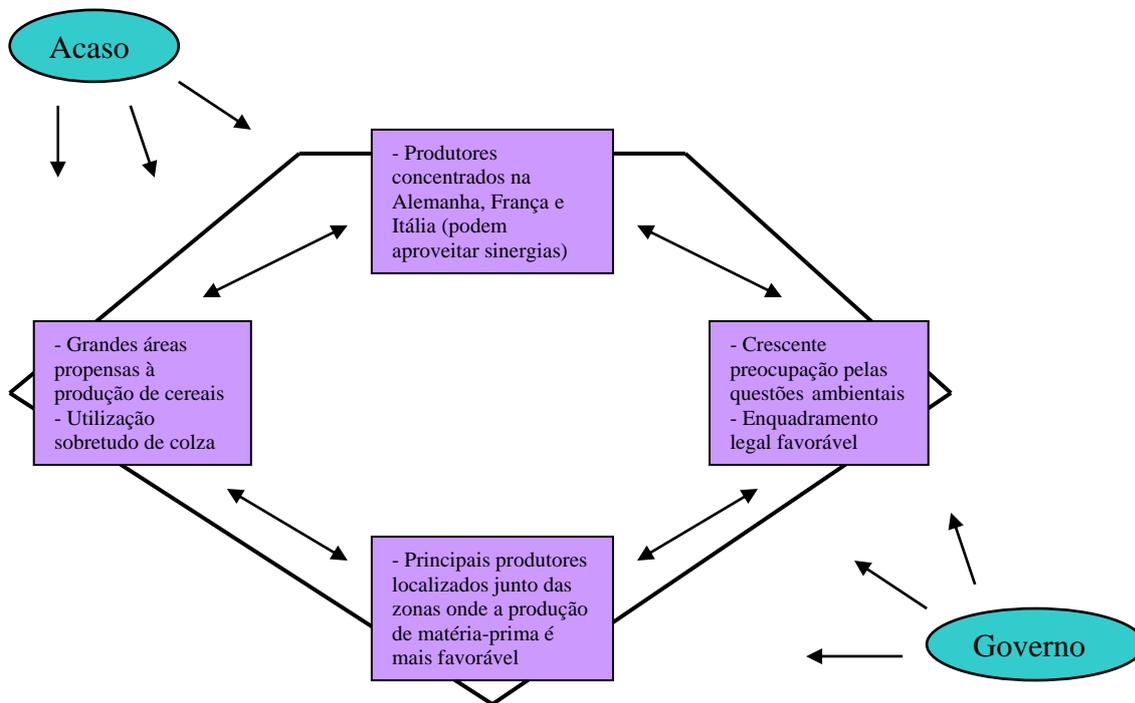
3.3.4. Modelo do Diamante Nacional

Nesta subsecção é analisada a indústria dos Biocombustíveis na União Europeia, do ponto de vista do modelo do diamante nacional (figura 23), numa tentativa de identificar as potencialidades competitivas deste bloco, em contraposição ao resto do mundo.

Como já foi mostrado anteriormente, a UE tem melhor desenvolvida a produção de biodiesel. É inequivocamente o bloco onde a produção de biodiesel é maior. Isto faz com que a aposta neste tipo de Biocombustível seja maior.

Nesta secção é avaliado o Diamante Nacional da UE (entendendo a UE como uma nação) na produção de biodiesel, uma vez que esta é a indústria em que se pretende mostrar que a UE é mais competitiva.

Figura 23: Modelo do Diamante Nacional aplicado à indústria dos Biocombustíveis na EU



Fonte: Elaboração própria, com base em Porter (1993).

Avaliando a estratégia, estrutura e rivalidade, pode-se notar que a produção de biodiesel na UE está concentrada em três países principais: Alemanha, França e Itália (cf. Figura 12). Isto sugere que a estratégia da UE é em concentrar a produção num número reduzido de países para que se possam especializar na produção de biodiesel. Desta forma, é possível aproveitar sinergias e trocar experiências de produção.

Do mesmo modo, é concentrada a produção junto das principais zonas com melhores condições para a plantação de matérias-primas necessárias (indústrias relacionadas e de suporte). Esta estratégia de localização dos produtores de biodiesel junto dos produtores das matérias-primas essenciais à produção, permite que se eliminem outros custos passíveis de encarecer o produto final, como sejam os custos de transporte (EurObserv'Er, 2007).

Relativamente às condições dos factores, o biodiesel produzido na Europa utiliza como matéria-prima principal o óleo de colza. A produção de biodiesel a partir do óleo de colza na UE utilizou, em 2004, 4.1 milhões de toneladas, ou seja, cerca de 20% da

produção deste óleo na UE25 (House of Lords, 2006). Em 2004, o total de terrenos utilizados para a plantação de culturas destinadas à produção de Biocombustíveis ascendeu a 1.4 milhões de hectares. Existem, na EU, mecanismos de apoio à produção de Biocombustíveis, nomeadamente ajudas concedidas para a plantação de matérias energéticas necessárias à sua produção (cf. Anexo 4 para análise do total de área que beneficiou de ajudas para plantação de matérias energéticas, em contraposição com a área para a qual cada país requereu ajudas).

No que concerne às questões da procura, existe na UE a preocupação de informar os consumidores acerca dos benefícios ambientais dos Biocombustíveis, relativamente aos combustíveis fósseis (tradicionalmente mais utilizados devido ao seu preço mais reduzido). Para além disso, o enquadramento legal é favorável à introdução progressiva dos Biocombustíveis como combustíveis privilegiados no sector dos transportes, uma vez que foram estabelecidas metas para a quota de Biocombustíveis para a UE (cf. Anexo 5 para análise das metas indicativas de cada país para a quota de utilização de Biocombustíveis em relação ao total de combustível utilizado nos transportes, para 2005 e 2010, bem como para comparar a quota alcançada em 2005 com a meta anteriormente estabelecida para esse ano).

A intervenção do Governo assume, assim, um papel relevante na promoção dos Biocombustíveis. Para além de poder tomar medidas que promovam a sua produção, como o caso da indicação de metas de introdução dos Biocombustíveis, pode ainda promover ajudas que permitam que o seu preço final possa descer e tornar-se mais competitivo (Comissão Europeia – Direcção-Geral da Agricultura, 2007).

Nesta análise, é também importante ter em conta outro determinante: o acaso. De facto, tratando-se da produção de um bem cuja matéria-prima está dependente das condições meteorológicas, é necessário ter em atenção que podem haver épocas em que as culturas possam ser devastadas, o que pode reduzir significativamente os níveis de produção.

3.3.5. Actividades de I&D / Inovação

A UE está na linha da frente no que respeita à investigação no domínio das biorefinarias, e pode manter essa posição através da aposta continuada na investigação.

Actualmente, decorre o Sétimo Programa Quadro para a Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (FP7), programa este que apoia a I&D no seio da UE, estimulando a parceria entre a academia e a indústria. O FP7 é o principal instrumento da UE para financiar a investigação na Europa, e estará em vigor de 2007 a 2013.

O orçamento definido pelos Estados-Membros da UE e pelo Parlamento Europeu ascendeu a 2.35 mil milhões de euros para a investigação da energia (onde se inclui a investigação no domínio das energias alternativas para os transportes, como os Biocombustíveis), no âmbito do FP7 (Cordis, 2008). Este valor inclui não só o processo de I&D, como o de protecção das inovações alcançadas, através da disponibilização de parte das verbas para o registo de patentes e de marcas.

Desta forma, é possível desenvolver processos alternativos de produção de Biocombustíveis, tornando-os mais eficazes, reduzindo custos e minimizando os impactos ambientais, tornado a UE mais competitiva que os países seus concorrentes, e sendo capaz de produzir não só para fazer face às suas necessidades de consumo internas, como ainda de vender ao exterior os excedentes conseguidos.

3.3.6. Análise SWOT

No quadro 6 é possível fazer a análise das forças e fraquezas de que a UE dispõe internamente no caso da indústria dos Biocombustíveis. No entanto, para a análise ficar completa, é necessário avaliar também o meio externo, ou seja, as oportunidades e as ameaças enfrentadas fora da UE, mas que também podem influenciar o seu desempenho.

Quadro 6: Análise SWOT dos Biocombustíveis para os transportes, na UE

Forças
<ul style="list-style-type: none">• Excelentes parcerias, dentro e fora das fronteiras da UE, que capacitam o trabalho de investigação futuro e a transferência de conhecimento e tecnologia;• Os Biocombustíveis podem contribuir para a criação de novos postos de trabalho;• Elevada capacidade e competência de I&D na UE27 em termos de recursos humanos e de infra-estruturas, metodologias e ferramentas de investigação;

- Existe efectivamente massa crítica para as actividades de I&D, incluindo colaboração entre as comunidades da investigação e da indústria;
- A vontade política e a procura de mercado para a oferta de Biocombustíveis sustentáveis estão a tornar-se mais fortes;
- Os Biocombustíveis representam actualmente uma das opções mais significativas para reduzir as emissões de CO₂ e de outros GEE provenientes do sector dos transportes;
- O financiamento disponibilizado no âmbito do 7º Programa Quadro da UE para a I&D (FP7), concede oportunidades para o desenvolvimento de Biocombustíveis, dentro e fora da UE.

Fraquezas

- A Produção de Biocombustíveis está dependente de uma matriz de matérias-primas complexa e de processos com diferentes características e exigências logísticas / de manutenção;
- São necessários largos espaços de logística / manutenção para a produção industrial de Biocombustíveis em larga escala, especialmente para as matérias-primas lenho-celulósicas, uma vez que os sistemas actualmente existentes estão adequados para fazer face a produções de pequena e média escala;
- Ainda têm que ser criadas estratégias apropriadas para que as quebras de oferta de matérias-primas sejam evitadas;
- A produção de Biocombustíveis é uma questão *cross-sectorial* (envolve sectores como: energia, transportes, agricultura, ambiente), que requer uma consistência de política difícil de conseguir;
- A competitividade internacional dos Biocombustíveis actualmente produzidos na UE é ainda fraca devido aos elevados custos das matérias-primas necessárias, principalmente no caso do bioetanol;
- Algumas regiões europeias têm poucos campos agrícolas para afectar à produção de Biocombustíveis;
- As matérias-primas utilizadas actualmente podem competir com o sector alimentar.

Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Está a ser dada prioridade à investigação dos Biocombustíveis no âmbito do FP7; • O aumento dos preços do petróleo tendem a realçar a posição competitiva dos Biocombustíveis no mercado; • Há um interesse crescente da indústria nos Biocombustíveis, com um aumento crescente no investimento; • O ambiente político reflectido em directivas e documentos de política é favorável, incluindo o recente “Pacote Energético” confirmado pelo Conselho Europeu, em Março de 2007; • Os Biocombustíveis podem contribuir para melhorar o desenvolvimento da agro-indústria.
Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Há um <i>lag</i> demasiado grande entre a ciência e desenvolvimento tecnológico e a implementação no mercado; • É necessário um investimento avultado para tornar possível o objectivo de 25% até 2030; • O volume dos Biocombustíveis disponível actualmente está aquém dos objectivos estabelecidos, uma vez que as matérias-primas necessárias são limitadas pela concorrência com os campos utilizados para a produção de bens alimentares; • A percepção social em certos aspectos da biotecnologia podem retardar o desenvolvimento da produção de biomassa; • Os preços do petróleo são imprevisíveis e possivelmente estão correlacionados com os preços das matérias-primas agrícolas; • Tem que ser estabelecido um quadro político coerente e de longo prazo de modo a assegurar esforços em I&D e a criar um cenário estável para o investimento em novas unidades de produção capital-intensivas.

Fonte: Elaboração própria com base na literatura analisada e dados recolhidos.

3.4. Resumo e discussão

Pela análise efectuada ao longo do capítulo 3, é possível concluir que a UE goza de competitividade na produção de biodiesel, mas não na produção de bioetanol, cuja produção se revela mais competitiva em países como o Brasil e os EUA.

De facto, o estudo das ferramentas aplicadas neste capítulo para avaliar a competitividade na produção de Biocombustíveis revelou-se favorável na UE para o desenvolvimento do biodiesel. A UE é o maior produtor de biodiesel, mas é também o maior consumidor. As suas necessidades de consumo interno são superiores aos seus níveis de produção, por esse motivo tem que recorrer ao exterior para as satisfazer, facto que resulta numa balança comercial negativa. Isto resulta das ambições de substituição de combustíveis fósseis por Biocombustíveis: uma vez que o mercado de bioetanol está ainda pouco desenvolvido, a UE tem recorrido ao biodiesel para cumprir as metas a que se propõe, tendo que se socorrer do exterior pois a produção interna é insuficiente para alcançar as metas ambiciosas. Mesmo com estes esforços, a primeira meta indicativa – 2% em 2005 – não foi alcançada. E na situação actual, parece bastante difícil atingir a meta de 5.75% em 2010. Ao nível da Comissão Europeia, da UE, tem sido notada a preocupação com a possibilidade de não ver cumprida também esta meta. Nesse sentido, têm sido tomadas várias medidas, nomeadamente ao nível da revisão da directiva dos Biocombustíveis, tendo resultado no novo documento de política da energia, em 2007³. Este estabelece uma meta de 10% de Biocombustíveis para 2020. A Comissão Europeia concordou com esta meta, no seu Relatório de Progresso de Biocombustíveis [COM (2006) 845].

Ao nível da análise das Vantagens Comparativas Reveladas, os valores obtidos indicam uma clara vantagem competitiva da UE na produção de biodiesel relativamente aos restantes países estudados. Resultados semelhantes são obtidos através da análise dos custos/preços praticados pela UE para o biodiesel, pois esta apresenta os valores mais baixos (tendo em conta uma análise de consistência temporal, pois a Índia revela valores mais reduzidos nos primeiros anos em estudo).

³ Integrado no Pacote de Energia e Alterações Climáticas, publicado em Março de 2007.

Também o desenvolvimento das restantes ferramentas indicadoras de competitividade (Diamante Nacional, Actividades de I&D / Inovação e Análise SWOT) revelou vantagem da UE na produção de biodiesel.

O contrário foi verificado para o caso do bioetanol. As ferramentas de competitividade analisadas revelaram que a UE não é competitiva na produção de bioetanol, havendo países que o fazem com custos mais reduzidos, e onde o seu mercado está mais desenvolvido, como o Brasil e os EUA.

Desta forma, a UE deverá continuar a apostar no desenvolvimento dos Biocombustíveis, para alcançar os desafios a que se propôs: redução da dependência energética e melhoria das condições ambientais, através da diminuição da emissão de GEE. Para isso, deverá concentrar esforços na produção de biodiesel, uma vez que aí detém competitividade, podendo produzir mais e a preços mais reduzidos em comparação com os restantes países. Na medida em que a produção obtida for insuficiente para satisfazer as necessidades internas, deve importar bioetanol dos países que detêm maior competitividade na sua produção: o Brasil e os EUA.

No entanto, para que os Biocombustíveis possam ser competitivos e oferecer uma alternativa realística aos combustíveis fósseis, é necessário que cumpram os critérios de sustentabilidade. E para que reúnam as condições exigidas pelos critérios de sustentabilidade, são necessárias várias melhorias ao longo de toda a cadeia de produção. Deste modo, é urgente identificar as melhorias a introduzir, o que deve resultar de esforços conjuntos, tanto no sector público como no privado. Essas melhorias só serão possíveis através de uma vasta aposta na investigação, que permitirá (Royal Society, 2008):

- aumentar o nível obtido de matéria-prima por hectare, diminuindo desse modo os impactos ambientais negativos;
- desenvolver novas matérias-primas que possam, por exemplo, crescer em ambientes mais hostis, possam ser processadas mais rapidamente, e sejam capazes de gerar uma maior variedade de produtos;
- melhorar os métodos de processamento, em particular das matérias lenho-celulósicas;
- desenvolver novos sistemas físico-químicos para a síntese dos Biocombustíveis;
- o desenvolvimento e demonstração de biorefinarias integradas;
- a integração de toda a cadeia de produção, de modo a maximizar a sua eficiência;

- a integração do desenvolvimento de Biocombustíveis com o desenvolvimento de motores dos veículos;
- a obtenção de métodos de avaliação da sustentabilidade, acordados e cumpridos internacionalmente.

Estes aspectos múltiplos, mas interligados, vão requerer esforços e investimentos consideráveis, particularmente para que seja possível obter objectivos políticos que sejam aceites e respeitados globalmente. Os processos de investigação e de desenvolvimento devem ser multidisciplinares, esboçados com base num abrangente conjunto de dados, como análises do ciclo de vida e análises sócio-económicas dos processos químicos e biológicos (AIE, 2004).

O risco associado com a dificuldade que representa o facto de o investimento realizado só trazer retornos a médio e longo prazo, torna muitas vezes a indústria céptica quanto à aposta em actividades de Investigação e Desenvolvimento. Deste modo, se a implementação dos Biocombustíveis é para levar a cabo agressivamente, é necessário disponibilizar fundos públicos para esse fim. As ajudas públicas concedidas a actividades de I&D devem estar alinhadas com os objectivos estratégicos para o desenvolvimento de Biocombustíveis: a redução das emissões de GEE, a diversificação da oferta energética, e a sustentabilidade ambiental e sócio-económica (F. O. Lichts, 2004).

O desafio é estabelecer as condições técnicas que permitam alcançar os níveis de desempenho que possibilitem a produção em larga escala. As actividades de demonstração a desempenhar nos próximos 10 anos serão seguidas de um progressivo melhoramento da tecnologia existente. Sem passar por todas estas etapas, não será possível atingir os níveis de produção de Biocombustíveis que permitam cumprir os objectivos traçados para 2030.

Para além das barreiras técnicas, é também necessário ter em atenção aspectos relacionados com o desenvolvimento de tecnologias de vanguarda, tais como (Royal Society, 2008):

- Financiar o desenvolvimento;
- Garantir o retorno de longo prazo dos investimentos realizados;
- Criação de padrões que têm que ser respeitados;
- Definição de práticas aceitáveis e criação de uma regulação ambiental apropriada;
- Alcançar a aceitação pública através de uma melhor consciência dos benefícios dos Biocombustíveis.

Capítulo IV. Instrumentos de Mercado e Regulação

Neste capítulo vai ser dada ênfase ao enquadramento legal dos Biocombustíveis, numa tentativa de identificar o que já foi feito neste sentido, e o que ainda pode ser melhorado.

4.1. Porquê regular?

Enquanto algumas melhorias podem ser conseguidas ao nível do desempenho ambiental a partir da existente oferta de Biocombustíveis, muitas das tecnologias e sistemas de produção estão ainda num estágio de concepção e desenvolvimento bastante inicial. Estas tecnologias são desenvolvidas no âmbito do enorme progresso que está a ocorrer ao nível do conhecimento dos sistemas biológicos, térmicos e químicos. Este novo conhecimento pode sustentar uma extraordinária diversidade de oportunidades e trajetórias para a exploração dos benefícios em termos de eficiência e ambientais, a um nível industrial. No entanto, para que tal seja possível é necessário proceder ao estabelecimento do devido enquadramento legal.

Como já foi mencionado, verifica-se a necessidade de implementar um quadro político coerente e harmonizado no seio da Europa. Essa harmonização deve englobar um conjunto de padrões, regulações e normas, que enquadrem aspectos como a obrigatoriedade do uso, certificação de sustentabilidade, comércio, especificações da qualidade dos produtos, etc. Este tipo de medidas devem estar alinhadas com as metas estratégicas que se pretendem atingir para os Biocombustíveis (nomeadamente a redução das emissões de GEE, e a diversificação da oferta energética para os transportes).

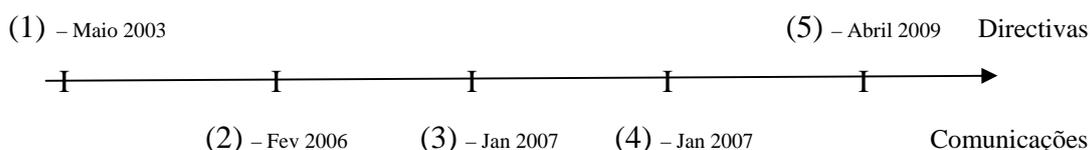
É importante avaliar os impactos de quaisquer medidas de política introduzidas no domínio dos Biocombustíveis, e analisar a sua coerência com outras medidas de política em vigor na UE tais como as que abarcam o ambiente (incluindo as alterações climáticas), a agricultura, a floresta, o desenvolvimento local, a protecção do consumidor, o desenvolvimento comercial e o investimento em actividades de Investigação e Desenvolvimento.

4.2. Evolução do enquadramento legal na UE

Estabelecer regras para a utilização de Biocombustíveis é um mecanismo essencial para o seu desenvolvimento. Como mencionado anteriormente, as metas quantitativas devem ser harmonizadas por toda a UE, pois constituem um primeiro passo para que sejam minimizadas as distorções de mercado.

Ao longo do tempo têm sido estabelecidas algumas medidas legais para enquadrar os Biocombustíveis, promovendo o seu desenvolvimento e estabelecendo metas para a sua introdução no mercado dos combustíveis utilizados no sector dos transportes. Ao mesmo tempo, a Comissão Europeia tem desenvolvido alguns documentos (comunicações) onde pretende realçar as vantagens dos Biocombustíveis, promover a sua utilização e fazer o ponto da situação da implementação dos Biocombustíveis na UE.

É apresentado, de seguida, um cronograma onde são evidenciadas as principais directivas aplicadas e comunicações (COM) apresentadas pela Comissão Europeia:



(1) Directiva 2003/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Maio de 2003, relativa à promoção da utilização de Biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis nos transportes: define os vários tipos de Biocombustível existente e estabelece metas de introdução dos Biocombustíveis para cada Estado-Membro;

(2) COM(2006)34 – Comunicação da Comissão Europeia intitulada “Uma Estratégia da UE para os Biocombustíveis”: estimula a procura por Biocombustíveis, enfatiza os seus benefícios ambientais, promove o desenvolvimento da produção e distribuição de Biocombustíveis dada a sua capacidade para criar emprego e fomentar o desenvolvimento rural, destaca o papel da investigação e da inovação como forma de reduzir custos e melhorar processos de produção;

(3) COM(2006) 845 – Comunicação da Comissão Europeia ao Conselho e ao Parlamento Europeu intitulada “Relatório sobre os Progressos em Biocombustíveis”: Relatório sobre

os progressos realizados na utilização de Biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis nos Estados-Membros da União Europeia;

(4) COM(2006) 848 – Comunicação da Comissão Europeia ao Conselho e ao Parlamento Europeu intitulada “Roteiro das Energias Renováveis Energias Renováveis no Século XXI: construir um futuro mais sustentável”;

(5) Directiva 2009/33/CE - Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril de 2009, relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes: esta directiva estabelece um quadro para promover a produção de energia a partir de fontes renováveis, com vista a atingir o objectivo da União Europeia de 20% de energias renováveis até 2020 indicado na Roteiro das Energias Renováveis.

4.3. Princípios Legislativos

É necessário estabelecer, com base na experiência adquirida, alguns princípios-chave para o futuro quadro da política de energias renováveis. A fim de aumentar significativamente a quota das fontes de energia renováveis no cabaz energético da UE, que esse quadro regulamentar deve [Comissão Europeia, COM(2006)848]:

- basear-se em metas obrigatórias a longo prazo e na estabilidade do enquadramento político;
- contemplar uma maior flexibilidade na fixação de metas nos vários sectores;
- ser abrangente, incluindo, nomeadamente, o aquecimento e a refrigeração;
- prever esforços contínuos de remoção de obstáculos indesejáveis para a implantação das energias renováveis;
- tomar em consideração os aspectos ambientais e sociais;
- garantir a relação custo/eficácia das políticas;
- ser compatível com o mercado interno da energia.

Estabelecer regras para a utilização de Biocombustíveis é um mecanismo essencial para o seu desenvolvimento. Como mencionado anteriormente, as metas quantitativas devem ser harmonizadas por toda a UE, pois constituem um primeiro passo para que sejam minimizadas as distorções de mercado.

São ainda necessárias medidas e normas complementares, tendo em conta a dinâmica de mercado (Society of Chemical Industry, 2007):

- As normas devem ser simples e orientadas para as metas estratégicas (como a redução das emissões de GEE), evitando prescrição desnecessária ou sobre-regulação, mantendo desta forma o sistema tão flexível quanto possível;

- Os procedimentos adoptados para medir o volume de Biocombustíveis produzido não devem impedir o efectivo desenvolvimento de todos os tipos. Deve ter, por exemplo, em consideração os Biocombustíveis obtidos em biorefinarias, onde a biomassa é co-processada com petróleo mineral, cuja contribuição é difícil de contabilizar;

- O comércio internacional tem que ser balanceado para ser feito uso de Biocombustíveis estrangeiros sócio-economicamente sustentáveis, mantendo deste modo as condições para o desenvolvimento de uma indústria de Biocombustíveis na UE saudável.

À medida que os Biocombustíveis ganham espaço no mercado e no comércio internacional, a necessidade de garantir a sustentabilidade sócio-económica ao longo de toda a cadeia de produção torna-se mais premente. Isto inclui aspectos como a utilização da terra, as práticas agrícolas, a concorrência com os bens alimentares, a eficiência energética e emissões de GEE, a análise do ciclo de vida, etc. (Larson, 2005).

O requisito da sustentabilidade deve ser abordado a um nível internacional, em parte porque é um problema global, e em parte porque é previsível que o comércio internacional das matérias-primas utilizadas na produção dos Biocombustíveis vá aumentar exponencialmente nos próximos anos. É essencial criar um conjunto de critérios de sustentabilidade comum e aceite generalizadamente, não só para os diferentes tipos de Biocombustíveis, como para as diferentes matérias utilizadas na sua produção. Este processo é susceptível de envolver colaboração internacional intensiva, de modo a assegurar a comparabilidade de resultados, um elevado nível de transparência e o envolvimento de todos os possíveis interessados em maximizar a aceitação pública dos Biocombustíveis.

A Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Janeiro de 2008, relativa à promoção da utilização da energia proveniente de fontes renováveis propõe três critérios de sustentabilidade: a) os solos com elevadas existências de carbono não devem ser convertidos para a produção de Biocombustíveis; b) os solos com biodiversidade elevada não devem ser convertidos para a produção de Biocombustíveis; c) os Biocombustíveis devem alcançar um nível mínimo de redução das emissões de GEE

(não seriam incluídas no cálculo as perdas de existências de carbono resultantes da mudança de afectação dos solos).

A sustentabilidade dos Biocombustíveis tem que ser garantida de um modo transparente, o que só é possível se forem tomadas medidas de política apropriadas que possam influenciar e direccionar toda a cadeia de produção. A penetração dos Biocombustíveis no sector dos transportes tem estado até agora dependente de medidas de política (tais como isenção de impostos). Tais medidas devem permitir um desenvolvimento sustentável sem que acarretem impactos negativos. Alguns aspectos relevantes neste contexto são (Parlamento Europeu, 2007):

- Concorrência entre os recursos necessários e a produção de Biocombustíveis;
- Produção de matérias-primas e logística para as armazenar;
- Conversão em combustíveis gasosos e líquidos;
- Utilização final;
- Sustentabilidade de toda a cadeia de produção;
- Desenvolvimento de instrumentos de política.

Uma das estratégias necessárias para alcançar a sustentabilidade inclui a certificação de sistemas. Desenvolver procedimentos de certificação para as matérias-primas utilizadas na produção de Biocombustíveis requer a identificação e avaliação dos sistemas existentes e, posteriormente, a adopção de medidas para os melhorar. O quadro legal existente deve ser tomado em consideração e, ao mesmo tempo, tirar lições das iniciativas nacionais recentes. Os procedimentos de certificação devem ser aplicados a um nível global e local, e relacionar tanto os pequenos agricultores, como os grandes empresários.

4.4. Medidas legislativas adoptadas para promoção dos Biocombustíveis

4.4.1. União Europeia

Há vários mecanismos estabelecidos na UE para estimular a produção de Biocombustíveis, alguns dos quais definidos na reforma da Política Agrícola Comum (PAC) de 2003. Nesta reforma da PAC estabeleceu-se uma ajuda especial para a plantação de matérias energéticas. Em particular, foi disponibilizado um prémio de 45€ por hectare

produzido, com um limite máximo orçamental de 1.5 milhões de hectares (Comissão Europeia, 2006).

Em relação ao bioetanol, os Estados-Membros da UE concedem isenções fiscais, fazendo com que o imposto final seja reduzido consideravelmente e, desta forma, seja possível tornar os Biocombustíveis mais competitivos em relação aos combustíveis fósseis. No quadro 7 estão presentes as reduções aplicadas pelos países da UE ao bioetanol.

Quadro 7: Créditos actuais aplicados aos impostos sobre o etanol, na UE

País	Redução aplicada ao imposto sobre o bioetanol (€/ 1000 lt)
Finlândia	30
França	37
Alemanha	63
Itália	23
Espanha	42
Suécia	52
Reino Unido	29

Fonte: Elaboração com dados retirados de F. O. Lichts, 2004.

Para além disso, foram ainda estabelecidos diversos instrumentos complementares, como: o sistema de comércio de licenças de emissão da UE, que irá facilitar o crescimento das energias renováveis; a Directiva relativa à promoção das energias renováveis, que irá criar condições que permitirão a estas energias desempenhar um papel essencial para alcançar as metas de redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa (Parlamento Europeu & Conselho, 2008).

4.4.2. Estados Unidos da América

Para dar resposta à segurança energética e às preocupações ambientais, a política energética nos EUA encorajou fortemente o desenvolvimento do mercado dos Biocombustíveis. Desde 1978, a produção de bioetanol beneficiou de isenção parcial do

pagamento dos impostos federais que recaíam sobre as misturas de gasolina com bioetanol, nas proporções prescritas.

Os EUA definiram um programa de I&D de largos milhares de milhões de dólares, na área dos Biocombustíveis de segunda geração, e das biorefinarias, cobrindo todos os aspectos, de disponibilidade da biomassa, sustentabilidade, infra-estruturas e rentabilidade.

Em 2005, o programa “Renewable Fuel Standard 2005” introduziu metas para a utilização de 7.5 bn galões de Biocombustíveis em 2012. Para que isto seja possível, todo o combustível vendido nos EUA deve conter 5% de bioetanol. O “Biofuels Security Act 2007” estipula metas de 30 bn galões para 2020 e 60 bn galões para 2030, e requer que os fornecedores de combustível disponibilizem 85% de mistura de bioetanol em metade das suas estações de serviço em 2017 (Rodrigues, 2006).

4.4.3. Brasil

O Brasil foi pioneiro na produção de Bioetanol, tendo iniciado a sua produção nos anos 1970, e servido de inspiração para um vasto conjunto de outros países, na forma de conversão da cana-de-açúcar em Biocombustíveis. A experiência e os anos de aposta no bioetanol conferiram a este país economias de escala e ganhos no campo, o que lhe permitiu baixar consideravelmente os custos ao longo do tempo. Desta forma, o bioetanol produzido no Brasil é, actualmente, o único a poder competir com os combustíveis fósseis, em termos de preços.

Tudo isto foi possível graças à implementação do “Programa Nacional Proalcool”, lançado em 1975 para desenvolver a indústria do bioetanol (aproveitando os excedentes de produção da cana-de-açúcar) e combater os desequilíbrios causados pelo choque petrolífero de 1973. Para estimular o desenvolvimento da indústria do bioetanol, o Governo brasileiro atribuiu subsídios aos consumidores, sob a forma de redução dos impostos. Inicialmente o programa teve um sucesso extraordinário: em 1986, 90% de todos os carros vendidos funcionavam apenas com bioetanol como combustível. Nos anos 1990, a indústria perdeu bastante fôlego, devido à quebra dos preços do petróleo, e à redução dos incentivos do Governo (Rodrigues, 2006).

Actualmente, verifica-se um ressurgimento da indústria do bioetanol brasileiro, devido aos sucessivos recordes máximos que o preço do petróleo tem vindo a sofrer, aos

níveis de competitividade que o bioetanol apresenta como combustível para os transportes, e à emergência de novos mercados de exportação. A lei brasileira actual requer que os distribuidores de combustível misturem o bioetanol nos combustíveis derivados de petróleo a um rácio de 23% (Parlamento Europeu, 2007).

Para complementar a indústria do bioetanol e encorajar o desenvolvimento da monocultura da cana-do-açúcar, o Brasil introduziu o “Programa do Biodiesel” em 2004. No final de 2006 existiam 21 fábricas de biodiesel, com uma capacidade de produção total de 580 milhões de litros por ano. Em 2007 entraram em funcionamento mais 34 fábricas.

A lei brasileira determina que exista uma mistura de 2% de biodiesel a partir de 1 de Janeiro de 2008 (o que equivale a cerca de 800 milhões de litros por ano), e de 5% a partir de 2013 (2.4 mil milhões de litros por ano). A variedade de matérias-primas utilizadas para a produção de biodiesel inclui óleo de soja, óleo de girassol, jatropha e canola (Rodrigues, 2006).

4.5. Resumo e discussão

Para maximizar os benefícios que o investimento nos Biocombustíveis por parte da UE pode significar, as Instituições Europeias devem estabelecer um enquadramento legal que possa assegurar que os fundos europeus são canalizados de acordo com os objectivos estratégicos, como o potencial de mercado, a redução de custos, e o potencial de exportação.

Há quem defenda que o princípio da subsidiariedade deve ser respeitado, ou seja, deve ser dada flexibilidade aos Estados-Membros da UE para desenvolver as suas próprias políticas e estabelecer as suas próprias metas, decidindo que tipos de instrumentos devem ser utilizados para promover a bioenergia, de acordo com as suas próprias condições climáticas e sector agrícola. Contudo, devem ser mantidas as políticas ao nível comunitário que assegurem que a UE como um todo possa de facto reduzir as emissões de GEE, e cumpra os compromissos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto.

Apesar de se reconhecer que já muito foi feito no sentido de regular e promover os Biocombustíveis no seio da UE, a intervenção e regulação governamental vão continuar a ser necessárias, para que seja garantida alguma segurança aos investidores de que a produção nos Biocombustíveis será financeiramente viável. Mas esta garantia não será

suficiente, há que continuar a providenciar subsídios e benefícios fiscais, para que os Biocombustíveis sejam competitivos no mercado e representem, na prática, uma alternativa aos combustíveis fósseis. Só desta forma será possível continuar a apostar no desenvolvimento de tecnologias e processos cada vez mais avançados, com menores custos, e com melhores resultados ambientais, económicos e sociais. A UE deve estabelecer os mecanismos apropriados para que isto aconteça, garantindo que após a introdução no mercado vai existir espaço para a respectiva comercialização, com circuitos de distribuição definidos, e deve incutir nos consumidores a noção de que os Biocombustíveis são de facto uma opção segura e viável, informando-os e esclarecendo-os devidamente acerca das suas potencialidades e benefícios.

Capítulo V. A Produção de Biocombustíveis e o conflito com a alimentação humana

Os Biocombustíveis são actualmente produzidos a partir de matérias tradicionalmente utilizadas na alimentação humana, tais como a cana-de-açúcar, o trigo, o milho e óleos vegetais (como o óleo de palma e o óleo de colza). A maior produção de Biocombustíveis poderá criar atritos com a alimentação humana, criando uma concorrência entre a utilização destas matérias para um ou para outro fim. Os recentes aumentos dos preços de alguns bens alimentares (utilizados na produção de Biocombustíveis), bem como a escassez que se começa a verificar nalguns destes bens, estão a ser atribuídos em parte ao aumento da produção de Biocombustíveis (Laney 2006; Runge & Senauer, 2007; CIFFA, 2008).

A selecção da terra na qual irão ser plantadas as matérias-primas necessárias à produção de Biocombustíveis é uma componente crítica da futura capacidade que terão para oferecer soluções sustentáveis. Vários factores competitivos têm que ser tomados em conta. Alguns deles são a rotação de culturas (essencial para manter a fertilidade dos solos) e o risco de libertação de GEE pelos fertilizantes utilizados na produção de Biocombustíveis (e que podem comprometer a intenção de obter benefícios ambientais). Por outro lado, o desenvolvimento do sector agrícola poderá ter implicações desastrosas, ao nível da disponibilidade de água. Tais custos de oportunidade e efeitos secundários devem ser tidos em conta aquando da tomada de decisão do cultivo de determinada matéria-prima, em determinado terreno.

Neste capítulo vai ser estudada a dicotomia entre a canalização de determinadas matérias para a produção de bens alimentares ou para a produção de Biocombustíveis. Vão ser apresentadas as duas visões: a de quem defende que existe uma relação de causalidade directa entre o aumento do preço dos bens alimentares e a produção de Biocombustíveis, e a visão oposta, que defende que esse aumento tem outras raízes. Vai ainda ser levada a cabo uma análise gráfica que permita despistar a possibilidade de que essa correlação possa existir.

5.1. Visão defensora da causalidade directa

Todo o habitante do planeta Terra tem o direito humano fundamental de ter acesso à alimentação, ou de poder produzir bens alimentares em quantidade suficiente para poder sustentar as suas vidas e as da Comunidade em que está inserido. Todas as regras e políticas implementadas devem estar alinhadas para reconhecer este direito básico. Todo o poder governativo, seja a nível local, regional, nacional, ou internacional, é obrigado a garantir o cumprimento deste direito, que não pode ser negligenciado em favor dos interesses de comércio internacional, ou por qualquer outra razão. Quando uma nação é incapaz de cumprir eficazmente as suas obrigações de alimentação das suas comunidades (por motivos de catástrofes naturais, ou outras circunstâncias), todas as outras têm o dever de lhe proporcionar a devida ajuda (CIFAA, 2006).

De acordo com a FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2008), mais de 850 milhões de pessoas estão actualmente a sofrer de fome e ainda mais de deficiências nutricionais. Há quem defenda que, à medida que a terra é convertida para a produção de matérias para a produção de Biocombustíveis, em detrimento da produção de bens alimentares, a fome, e a insegurança alimentar aumentam (Laney 2006; Runge & Senauer, 2007; CIFFA, 2008). Alegadamente, como consequência desse aumento de produção, os preços dos bens alimentares estão a aumentar.

Para milhões, ou mesmo biliões de pessoas a viver no limiar a pobreza, qualquer incremento nos preços dos alimentos, por mais pequeno que seja, tem consequências devastadoras. Em 2006, cerca de 60% do total de óleo de colza produzido na UE teve como finalidade a produção de biodiesel. O preço do óleo de colza aumentou 45% em 2005. Os preços do milho aumentaram, nos EUA, mais de 50% desde Setembro de 2006, o que causou escassez de milho em muitos locais do mundo, dependentes das exportações de milho (CIFAA, 2008).

Baseando-se nestes factos, são várias as vozes que se levantam contra a produção e desenvolvimento dos Biocombustíveis (Laney 2006; Cassman & Liska 2007; Runge & Senauer, 2007; CIFFA, 2008; Paul, 2008; Tenenbaum, 2008). As mais sonoras defendem que canalizar recursos passíveis de alimentar o ser humano para os Biocombustíveis é algo que choca com a mais básica das necessidades humanas – a alimentação. Estas vozes vão mais longe, afirmando que a plantação de matérias para produção de Biocombustíveis está

a agravar o problema das alterações climáticas, ao libertar gases como o nitrogénio (um dos GEE) derivados dos fertilizantes utilizados, e ao destruir florestas para alargar a área disponível para a produção de soja, óleo de palma, cana-de-açúcar, entre outras. Para além disso, acusam os Biocombustíveis de ser responsáveis pela absorção de subsídios à agricultura não-sustentável, subsídios esses “perversos” uma vez que ameaçam o direito à alimentação de biliões de pessoas. Para tornar a situação mais grave, os preços dos bens alimentares estão a sofrer crescimentos exponenciais, devido à rápida conversão de alguns alimentos em Biocombustíveis (CIFAA, 2008).

Recentemente, têm sido devastadas e queimadas várias áreas de floresta tropical no Sudeste Asiático. Os críticos em relação à produção de Biocombustíveis atribuem essa devastação ao intuito de obter óleo de palma para conversão em biodiesel (Runge & Senauer, 2007). Há ainda relatórios de situações em que são retiradas terras aráveis aos agricultores para produzir Biocombustíveis, na Tanzânia (Paul, 2008).

Mas há quem defenda, como Tenenbaum (2008), que os Biocombustíveis podem ter efeitos ainda mais devastadores, especialmente através dos aumentos dos preços dos bens alimentares mais básicos. Ainda segundo o mesmo autor, se os preços do petróleo permanecerem elevados, o que é bastante provável, as pessoas que mais vão sofrer as consequências da alta de preços nos alimentos provocadas pelo desenvolvimento dos Biocombustíveis serão as residentes nos países mais pobres, com deficits alimentares e dependentes da importação do petróleo.

Estima-se que os preços de matérias como a soja, a colza, e o óleo de girassol sofram de crescimentos acentuados, de 26% até 2010 e de 76% até 2020. Por seu lado, é previsível que o preço do trigo aumente 11% até 2010 e 30% até 2020 (Runge & Senauer, 2007).

As pessoas mais pobres do mundo gastam cerca de 50 a 80% do seu rendimento na sua alimentação (Tenenbaum, 2008). Para as muitas dessas pessoas que são trabalhadores sem terra, ou agricultores de auto-subsistência, os acentuados aumentos nos bens alimentares podem significar a mal nutrição e a fome.

Se os preços de alguns bens alimentares continuarem a aumentar, em virtude do aumento da procura por Biocombustíveis, *ceteris paribus*, tal como se prevê que venha a acontecer, é provável que as pessoas a sofrer de insegurança alimentar aumente por todo o

mundo em 16 milhões por cada aumento percentual dos preços dos alimentos (Tenenbaum, 2008).

5.2. Visão refutadora da causalidade directa

Várias personalidades têm vindo em defesa dos Biocombustíveis, contrapondo que os argumentos apresentados pelos críticos não são consistentes, uma vez que podem ter outras origens. De seguida são apresentadas algumas das causas que têm sido apontadas pelos defensores dos Biocombustíveis como passíveis de conduzir ao aumento dos preços dos bens alimentares.

5.2.1. Aumento da procura por bens alimentares

O ex-presidente Norte-Americano George W. Bush, citado no jornal *New Europe*, de 11-17 de Maio de 2008, defende que o recente agravamento nos preços dos bens alimentares não tem origem na produção de Biocombustíveis, mas sim no aumento da população mundial, até porque os principais alimentos cujo preço aumentou enormemente foram o arroz e o trigo (matérias pouco usadas na produção de Biocombustíveis), sendo que a maior matéria utilizada na produção de Biocombustíveis é o açúcar, e o preço deste alimento não sofreu aumentos significativos. Para além deste aumento na procura mundial, há mais pessoas a ter acesso a este tipo de alimentos e que antes não tinham, como as da Índia e da China, que estão a mudar os seus hábitos alimentares (que se estão a tornar mais ocidentalizados) à medida que vêm aumentando o seu poder de compra (Heller, 2008; NBB, 2009). Esta ideia é também defendida pela Comissária Europeia da Agricultura, Mariann Fischer Boel. De facto, tal como expõe Wyles (2008), nos últimos anos as economias emergentes, como a Índia e a China, têm vindo a alterar os seus hábitos alimentares, aproximando-se dos hábitos dos ocidentais que, nos seus novos padrões de alimentação têm vindo a incluir novos alimentos, nomeadamente cereais, como o trigo e o milho. Ora, com este aumento acentuado da procura destes bens alimentares é natural que o seu preço sofra um agravamento, não se podendo afirmar inequivocamente que esse agravamento esteja directamente correlacionado com o aumento da produção de Biocombustíveis (*New Europe*, 2008).

5.2.2. Especulação no mercado dos bens alimentares

Há também quem defenda que o aumento do preço dos bens alimentares é devido à especulação no mercado mundial dos alimentos, e às más colheitas que se têm verificado em várias zonas do globo nos últimos anos (Capoulas Santos, 2008). O Eurodeputado Capoulas Santos defende que é necessário encontrar soluções para poder produzir mais, sem pôr em causa a sustentabilidade dos recursos. Devem ser adoptados mecanismos de intervenção para que os stocks estratégicos públicos não sejam substituídos pela especulação privada. Para que não sejamos surpreendidos de forma ainda mais súbita por situações mais graves, é necessário agir depressa. Nesse sentido, devem ser estudadas e tomadas medidas preventivas no “Exame de Saúde à PAC” que está a ser preparado.

5.3. Análise gráfica da correlação

Através da análise gráfica, esta secção pretende mostrar que não há correlação directa entre o preço dos bens alimentares e a maior produção de Biocombustíveis.

Nas figuras 24 e 25 são apresentados gráficos que pretendem avaliar o nível de correlação entre o preço das várias matérias-primas utilizadas na produção de Biocombustíveis e a produção de bioetanol e biodiesel, respectivamente. Esta análise utiliza dados da OCDE em termos mundiais e é efectuada para o período compreendido entre 2003 e 2017 (a partir de 2008 os dados são projecções). Os preços das matérias-primas estudadas encontra-se em dólares americanos por tonelada, são preços praticados no comércio mundial. As quantidades de bioetanol e biodiesel encontram-se em milhares de toneladas, e correspondem a quantidades de produção mundiais.

Para cada tipo de Biocombustível em estudo, bioetanol e biodiesel, são analisadas as matérias que estão na base da sua produção:

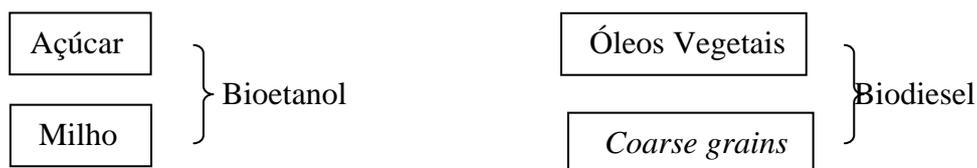
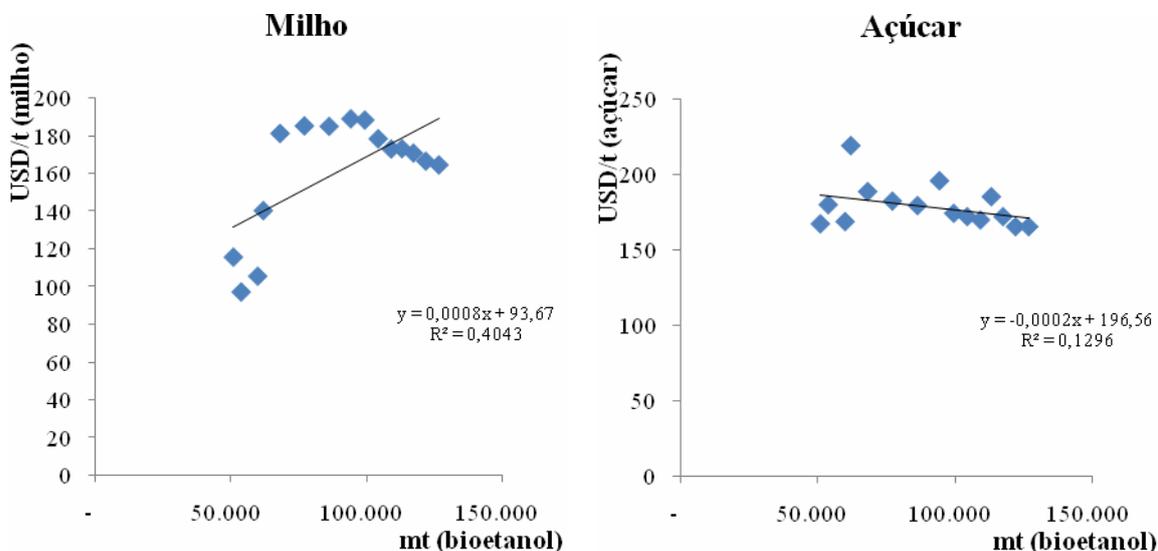


Figura 24: Análise da correlação entre a produção de bioetanol e o preço de várias culturas

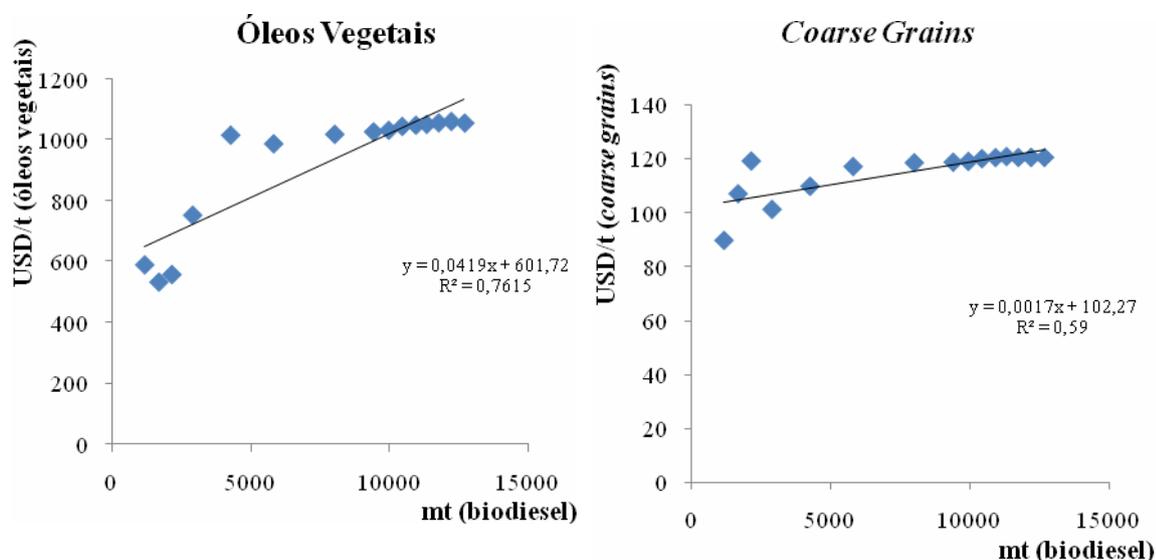


Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados das bases de dados da OCDE e da UNSD (OCDE, 2008; UNSD, 2009).

Como se pode observar pela análise da figura 24, o preço da principal matéria-prima utilizada na produção de bioetanol, a cana-de-açúcar, não tem correlação directa com o aumento da produção de bioetanol para o período em análise, pelo contrário. Apesar de se verificarem oscilações, não se verifica que o preço da cana-de-açúcar tenha tendência a aumentar à medida que se produz mais bioetanol. Este facto sugere que a maior produção de bioetanol não tem implicação directa com o aumento do preço da cana-de-açúcar.

Em relação ao milho, outra das matérias-primas utilizadas na produção de bioetanol, parece haver uma tendência para existir uma correlação positiva entre o aumento do seu preço e a produção de bioetanol. No entanto, esta correlação tende a desvanecer-se à medida que se produzem maiores quantidades de bioetanol, prevendo-se que a correlação seja negativa a partir dos 100.000 milhares de toneladas de bioetanol.

Figura 25: Análise da correlação entre a produção de biodiesel e o preço de várias culturas



Fonte: Elaboração própria com base em dados retirados das bases de dados da OCDE e da UNSD (OCDE, 2008; UNSD, 2009).

No que respeita à análise da correlação da produção de biodiesel e dos preços das principais matérias-primas utilizadas na sua produção, óleos vegetais e *coarse grains* parece também não haver uma clara evidência de implicação directa.

Nota-se nos dois casos uma ligeira tendência para que se verifiquem aumentos dos preços das matérias-primas em estudo para quantidades reduzidas de biodiesel (até aos 5.000 milhares de toneladas), mas a partir daí o preço estabiliza.

Desta forma, tanto no caso do bioetanol como no do biodiesel, não se pode afirmar que a sua maior produção coloque pressões para que as matérias-primas utilizadas na sua produção vejam os seus preços aumentarem.

5.3. Resumo e discussão

Apesar das argumentações que têm sido apresentadas contra os Biocombustíveis, no que concerne à sua implicação no aumento dos preços dos bens alimentares, a verdade é que pela análise efectuada neste capítulo, parece não haver uma causalidade directa. Esse

aumento dos preços dos alimentos tem outras origens, que podem ser explicadas pelo aumento da procura ou pela especulação no mercado dos bens alimentares.

No entanto, dada a enorme controvérsia em torno dos Biocombustíveis, urge definir qual a direcção que deve ser tomada, ao nível mundial e, especificamente, ao nível da UE. Devem ser tomadas em conta todas as posições, a favor e contra o investimento e desenvolvimento dos Biocombustíveis.

Para evitar que o dedo seja apontado aos Biocombustíveis, como impulsionadores do aumento da fome, via aumento do preço dos bens alimentares, utilizados na produção dos Biocombustíveis, então a melhor solução talvez seja a aposta nos Biocombustíveis de segunda geração. Esta segunda geração de Biocombustíveis utiliza como matéria-prima, essencialmente, resíduos florestais e agrícolas e, portanto, não interfere com a alimentação humana. Há, no entanto, que ter cuidados na exploração destes resíduos, para evitar que hajam perdas de biodiversidade, desflorestação e / ou erosão dos solos. Para além disso, a Investigação nestes Biocombustíveis ainda se encontra numa fase muito inicial, sendo previsível que possam ser comercializados em larga escala apenas em 2015-2020 (House of Lords, 2006).

Capítulo VI. Conclusões

Pelo exposto é possível acreditar que o desenvolvimento dos Biocombustíveis pode contribuir efectivamente para reduzir as emissões de GEE para a atmosfera, para melhorar a segurança energética, para reduzir a dependência em relação às importações de petróleo, e para desenvolver o mundo rural, nomeadamente através da criação de emprego e de infra-estruturas básicas. A possibilidade de criar benefícios ambientais é ainda maior no caso dos Biocombustíveis de segunda geração, pelo que urge investir neste tipo de Biocombustíveis, para que esteja mais rapidamente disponível a sua comercialização em larga escala, e sejam mais facilmente visíveis esses benefícios. Adicionalmente, este tipo de Biocombustíveis geram menor controvérsia e não concorrem com a alimentação humana.

Os Biocombustíveis de segunda geração ainda não estão disponíveis comercialmente (prevê-se que sejam comercializados entre 2015 e 2020) e serão provavelmente mais caros que os da primeira geração (o processo de I&D encontra-se ainda numa fase muito incipiente, e serão necessários ainda muitos investimentos neste domínio). Prevê-se uma descida dos seus custos até 2020 (F.O. Lichts, 2004).

Apesar de ser reconhecido globalmente que existem outras opções para reduzir as emissões de GEE, os Biocombustíveis são a opção que melhores resultados podem conseguir no curto prazo, especialmente no sector do transporte rodoviário. Os elevados preços do petróleo que se verificaram recentemente e as fortes oscilações a que estão sujeitos tornam mais forte a capacidade dos Biocombustíveis como alternativa aos combustíveis fósseis. Para além disso, a maior oferta de Biocombustíveis pode ajudar a satisfazer a elevada procura por combustíveis, contribuindo para diminuir os preços do petróleo, pela concorrência que representam.

Há uma série de estudos que demonstram que tem existido um conjunto de investimentos na agricultura, graças ao desenvolvimento dos Biocombustíveis, e que era extremamente necessário (Fosu, 2008; Royal Society, 2008; Turay 2008). Tem também sido demonstrado que os Biocombustíveis têm um enorme potencial para reduzir as emissões de GEE, sobretudo nos sectores em que não existem alternativas de energias renováveis (Farrel *et al.*, 2006; House of Lords, 2006) .

Está a ser implementado na Serra Leoa o projecto Addaxx Bioenergy. Este projecto visa o cultivo da cana-de-açúcar, complementado com uma fábrica para a produção de bioetanol. É um projecto apoiado pelo Governo, com impacto social positivo na criação de emprego na região, melhoramentos no sistema de saúde, ensino, etc. (através dos investimentos que se tornam possíveis). A terra necessária para a produção de Biocombustíveis exigidos para atingir os objectivos estabelecidos é mínima, em relação à disponível (não afecta a produção de alimentos). Para além disso estão a ser utilizados terrenos que estão abandonados. É ainda possível desenvolver e transformar a agricultura de subsistência existente actualmente no país. Há, no entanto, que ter atenção para não se cair numa armadilha de pobreza, ou seja, ao tentar desenvolver o país a partir da exploração de uma nova potencialidade, acabar por piorar a situação e fazer com que o país mergulhe numa pobreza ainda mais grave (Turay, 2008).

Também no Gana está a ser implementado um projecto de produção de bioetanol. Neste caso, a plantação de cana-de-açúcar e a criação de fábricas para a produção de bioetanol vai ser levada a cabo por pessoal contratado brasileiro, que tem o maior conhecimento na área. Adicionalmente, vão ser construídas estradas nas redondezas das fábricas criadas. Os sistemas de irrigação necessários e a sua manutenção vão permitir a criação de muitos postos de trabalho (Fosu, 2008).

A experiência brasileira tem-nos mostrado que os programas de incentivo podem facilitar a estimular a produção de Biocombustíveis. Actualmente, o bioetanol já é competitivo, comparando os seus custos com os dos combustíveis fósseis. Daí o interesse da UE em estimular a sua produção internamente. A cooperação internacional da UE com países como o Brasil e os EUA pode facilitar essa produção interna, tornando-a mais eficiente, aproveitando conhecimentos e sinergias.

Com foi possível provar neste trabalho, os Biocombustíveis estão a tornar-se competitivos face aos combustíveis de origem fóssil. A produção de Biocombustíveis está distribuída de forma distinta ao longo de todo o mundo. Há países que pelas condições de que dispõem (em termos meteorológicos, de solo, e de desenvolvimento das matérias-primas) são mais propensos e competitivos na produção de uns tipos de Biocombustíveis e outros países noutros tipos.

A análise aqui levada a cabo permitiu concluir que a UE apresenta maior competitividade na produção de biodiesel, e outros países como o Brasil e os EUA, na

produção de bioetanol. Torna-se, assim, evidente que cada um destes países se deve especializar na produção do tipo de Biocombustível em que é mais competitivo, para depois se poderem estabelecer trocas comerciais eficientes. Cada país deverá exportar na medida em que conseguir satisfazer as necessidades internas e ainda obter excedentes de produção.

Actualmente, a produção de Biocombustíveis em grandes volumes, necessária para cumprir os ambiciosos objectivos estabelecidos pela UE não é totalmente sustentável devido à limitada disponibilidade de matérias-primas e aos elevados custos de produção. No entanto, a importação de Biocombustíveis para alcançar as metas previstas não é sustentável, pois estaria a trocar-se uma dependência na importação de combustíveis fósseis, por outra dependência na importação de Biocombustíveis. No curto/médio prazo, os Biocombustíveis vão continuar a necessitar da ajuda pública e de um regime favorável. As novas tecnologias devem focalizar na total exploração dos benefícios dos Biocombustíveis (como a redução da emissão de GEE, e a redução da dependência dos produtos petrolíferos), e ao mesmo tempo fazer face a desafios como alargar a base das matérias-primas e reduzir os custos de produção, tornando os Biocombustíveis social e economicamente sustentáveis no longo prazo.

A verdade é que será impossível atingir a meta inicialmente prevista de 5.75% de Biocombustíveis em 2010. Desse modo, faz todo o sentido relaxar esse objectivo e torná-lo menos ambicioso, o que de facto já foi defendido quando, a 3 de Julho de 2008, um painel do Parlamento Europeu deu apoio à proposta de ter apenas 4% de quota de Biocombustíveis até 2015.

A terra capaz de fornecer as matérias-primas a uma taxa suficiente para produzir os Biocombustíveis a um preço economicamente viável numa base sustentável é limitada, tanto na UE como por todo o mundo. O agravamento dos preços dos produtos agrícolas em 2006 e 2007, devido a um forte crescimento da procura mundial, tem sido também em parte atribuído a uma crescente concorrência por bens alimentares, alimentação animal, e utilizações energéticas. O aumento da procura por parte do sector dos Biocombustíveis vai requerer que sejam definidas estratégias para melhorar a produção de bens energéticos por hectare da terra existente e disponível para os produtos agrícolas. O desenvolvimento de novas colheitas, com novas propriedades e qualidades, mais adaptadas à produção de

Biocombustíveis, e a utilização de toda a colheita para fins energéticos irá reduzir a pressão colocada ao nível da terra, ajudando também a estabilizar os mercados e os preços.

A sustentabilidade é um aspecto crítico no desenvolvimento dos Biocombustíveis. A exploração desregulada de terrenos inaptos, pode resultar em fenómenos como a desflorestação e a erosão dos solos, acarretando ainda uma perda na biodiversidade. A adopção de desadequadas cadeias de produção, estratégias de uso final, e pacotes legislativos, poderá resultar em Biocombustíveis com níveis de emissão de GEE semelhantes aos dos combustíveis fósseis, que se pretende substituir.

É, assim, possível concluir que apesar de todas as vozes críticas em relação aos Biocombustíveis e que os acusam de ser os causadores do aumento da fome no mundo, uma vez que, alegadamente, contribuem para o aumento dos preços dos bens alimentares, é impossível afirmar convictamente que isto corresponde inteiramente à verdade. Na realidade, há factores que podem ter um contributo maior nesse sentido, como o aumento da população e a alteração dos hábitos alimentares das pessoas dos países emergentes, como a Índia e a China. De qualquer forma, a melhor opção será continuar a investir nos Biocombustíveis, nomeadamente nos de segunda geração, que não concorrem com a alimentação humana.

Os Biocombustíveis devem ter um melhor desempenho, em termos das três dimensões da sustentabilidade: económica, ambiental e social, que os combustíveis fósseis. Esse melhor desempenho tem que ser testado por análises técnicas, sociais e económicas consistentes. Para além disso, os Biocombustíveis devem ser socialmente aceites ao nível local e global, o que é válido para os Biocombustíveis produzidos internamente na UE e também para os que são importados do exterior.

É essencial continuar a disponibilizar incentivos para apostar nas actividades de I&D que realcem os benefícios dos Biocombustíveis, por forma a poder usufruir dos seus resultados e colocar mais rapidamente estes Biocombustíveis ao serviço do desenvolvimento sustentável.

Referências

AIE – Agência Internacional de Energia (2004). *Biofuels for Transport: an International Perspective*. OCDE: Paris.

AIE (2006). *World Energy Outlook 2006*. International Energy Agency: Paris.

AIE (2007a). *World Energy Outlook 2007*. International Energy Agency: Paris.

AIE (2007b). *CO₂ Emissions from Fuel Combustion, 1971-2005*. IEA Statistics. OCDE: Paris.

Aiginger, K. (2006). *Revisiting an Evasive Concept: Introduction to the Special Issue on Competitiveness*. Journal of Industry, Competition and Trade, vol.6, pp. 63-66.

Algieri, B. (2004). *Trade specialisation patterns: the case of Russia*. Bank of Finland BOFIT-Institute for Economies in Transition, Discussion Paper no. 19.

Alic. (1987). *Evaluating Industrial Competitiveness at the Office of Technology Assessment*. Technology in Society.

Amador, J.; Cabral, S. & Ramos Maria, J. (2006). *Estruturas de Exportação Relativas e Especialização Vertical: Um Índice Simples de Comparação dos Países*. Departamento de Estudos Económicos, Banco de Portugal.

Balassa, B. (1965). *Trade liberalization and revealed comparative advantage*. Manchester school of economic and social studies.

Balassa, B. (1977). *“Revealed” comparative advantage revisited: an analysis of relative export shares of the industrial countries, 1953–1971*. Manchester school of economic and social studies.

BIOFRAC – Biofuels Research Advisory Council (2006). *Biofuels in the European Union – A vision for 2030 and beyond*.

Buckley, P.; Pass, C. & Prescott, K. (1988). *Measure of International Competitiveness: A Critical Survey*. Journal of Marketing Management, vol. 4(2), pp. 175-200.

Capoulas Santos (2008). *Debate no Parlamento Europeu sobre o aumento dos preços dos produtos alimentares na UE e nos países em desenvolvimento*, 22 de Abril de 2008.

Cassman, K. & Liska, A. (2007). *Food and Fuel for all: realistic or foolish?* Biofuels, Bioproducts and Biorefining, vol. 1 (1), pp. 18-23.

Chesnais, F. (1981). *The Notion of International Competitiveness*. OECD, Paris.

Chudnovsky & Porta (1990). *La Competitividad Internacional: Principales Cuestiones. Conceptuales y Metodologicas*, CEPAL, Santiago do Chile, mimeo.

CIFAA – Comissão Internacional para o Futuro da Alimentação e Agricultura (2006). *Manifesto on the Future of Food*.

CIFAA (2008). *Manifesto on Climate Change and the Future of Food Security*.

Comissão Europeia – Direcção-Geral para a Investigação (2004). *Towards a European knowledge-based bioeconomy – workshop conclusions on the use of plant biotechnology for the production of industrial biobased products*.

Comissão Europeia (2006). *An EU Strategy For Biofuels*. Communication from the Commission.

Comissão Europeia – COM (2006) 34. Comunicação da Comissão – *Estratégia da União Europeia no domínio dos Biocombustíveis*.

Comissão Europeia – COM (2006) 845. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu – *Relatório sobre os Progressos em Biocombustíveis* – Relatório sobre os progressos realizados na utilização de Biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis nos Estados-Membros da União Europeia.

Comissão Europeia – COM (2006) 848. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu – *Roteiro das Energias Renováveis: Energias Renováveis no Século XXI: construir um futuro sustentável*.

Comissão Europeia – Direcção-Geral da Energia e Transporte (2007). *Pacote de Energia e Alterações Climáticas*. In http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/index_en.htm (acedido a 16.05.2008).

Comissão Europeia (2007). *Biofuels Progress Report*. In http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf (acedido a 15.05.2008).

Cordis (2008). *Energy Research in the 7th framework programme*. In http://cordis.europa.eu/fp7/energy/home_en.html (acedido a 04.06.2008).

De La Torre Ugarte (2006). *Developing Bioenergy: Economic and Social Issues*. In *Bioenergy and Agriculture, promises and Challenges*. International Food Policy Research Institute, Focus 14, Brief 2.

Deurwaarder, E. (2005). *Overview and analysis of national reports of the EU Biofuel Directive*. ECN-C-05-042.

Dieter, M. & Englert, H. (2007). *Competitiveness in the global forest industry sector: an empirical study with special emphasis on Germany*. *European Journal of Forest Research*, vol. 126, pp. 402-412.

Directiva 2003/30/EC da Comissão Europeia (2003). *Directiva para a promoção da utilização de Biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis nos transportes*. Parlamento Europeu e Conselho, de 8 de Maio de 2003.

Directiva 2003/96/EC da Comissão Europeia (2003). *Directiva sobre a tributação dos produtos energéticos e da electricidade*. OJ L 283, de 31 de Outubro de 2003.

Directiva 2009/33/CE - do Parlamento Europeu e do Conselho (2009). *Directiva relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes*. Parlamento Europeu e Conselho, de 23 de Abril de 2009.

Donges, J. & Riedel, J. (1977). *The expansion of manufactured exports in developing countries: an empirical assessment of supply and demand issues*.

Durand, M. & Giorno, C. (1987). *Indicators of international competitiveness: conceptual aspects and evaluation*. OCDE Economic Studies, no. 9, Paris.

EBB – European Biodiesel Board (2009). <http://www.ebb-eu.org/stats.php#> (acedido a 18.05.2009).

Ethier, W. (1982). *Dumping*. The Journal of Political Economy, vol. 90, n.º 3, pp. 487-506.

EurObserv'Er (2007). *Biofuels Barometer*. May 2007.

Eurostat (2007). *Panorama of Energy*. Energy statistics to support EU policies and solutions. *Statistical books*.

Fagerberg, J. (1988). *International Competitiveness*. The Economic Journal, vol.98, pp.355-374.

Fagerberg, J. (1996). *Technology and Competitiveness*. Oxford Review of Economic Policy, vol. 12(3), pp. 39-51.

Fajnzylber, F. (1988). *Competitividade Internacional*, Evolucion y Leccione. Revista de la CEPAL, n.º36, Santiago do Chile.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2008). <http://faostat.fao.org> (acedido a 22.05.2008).

Farrell, A.; Plevin, R.; Turner, B.; Jones, A.; O’Hare, M. & Kammen, D. (2006). *Ethanol can contribute to energy and environmental goals*. Science, Vol. 311, pp. 506-508.

Faustino, H. (1989). *O modelo de base de Heckscher-Ohlin e os principais teoremas: uma análise em termos de elasticidades*. Estudos em Economia.

F.O. Lichts (2004). *World Ethanol and Biofuels Report*. World Ethanol Statistics.

Fosu, K. (2008). *Growing sugar cane for ethanol – an evolving Project in Ghana*. In Roundtable “Sustainable Biofuel Production in Tropical and Subtropical Countries”, 12 June 2008, European Parliament, Brussels.

Frohberg, K. & Hartman, M. (1997). *Comparing Measures of Competitiveness*. Discussion Paper n.º 2, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, Germany.

Fröhlich, H.-P. (1989). *International Competitiveness: Alternative Macroeconomic Strategies and Changing Perceptions in Recent Years*. The Competitiveness of European Industry, pp. 21-40.

Gonçalves, R (2000). *Competitividade internacional e integração regional: A hipótese da inserção regressiva*. UFRJ/IE, Revista de Economia Contemporânea, vol.5.

Guimarães, E. (1997). *Competitividade Internacional: conceitos e medidas*. Estudos em Comércio Superior, vol.1 (3).

Haguenauer, L. (1989). *Competitividade: conceitos e medidas. Uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro*. UFRJ, Instituto de Economia Industrial, Rio de Janeiro.

Hardwick, P. & Dou, W. (1998). *The Competitiveness of EU Insurance Industries*. *The Service Industries Journal*, vol. 18 (1), pp. 39-54.

Heller, G. (2008). *Bad policy, not biofuel, drive food prices*. Reuters.

House of Lords (2006). *The EU Strategy on Biofuels: from field to fuel*. European Union Committee. 47th Report of Session 2005–06.

IIED (2005). *Agricultural subsidies, trade and development*. Ed. Lines T. International Institute for Environment and Development. London, UK.

IAPMEI (2008). *Guiões de suporte à gestão: A análise SWOT*. In <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=2344> (acedido a 11.06.2008).

Indexmundi (2009). <http://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto-brent&meses=120> (acedido a 18.05.2009).

Ketels, C. (2006). *Michael Porter's Competitiveness Framework – Recent Learnings and New Research Priorities*. *Journal of Industry, Competition and Trade*, vol.6, pp. 115-136.

Laney, K. (2006). *Biofuels: Promisses and Constraints*. International Food & Agricultural Trade Policy Council. IPC Discussion Paper, December 2006.

Larson, E. (2005). *A review of LCA studies on liquid biofuel systems for the transport sector*. Princeton Environmental Institute.

Lopez-Claros, A.; Altinger, L.; Blanke, J.; Drzeniek, M. & Mia, I. (2007). *The Global Competitiveness Index: Identifying the Key Elements of Sustainable Growth*. The World Economic Forum.

Marques, A. (2002). *Crescimento, Produtividade e Competitividade: Problemas de desempenho da economia Portuguesa*. Centro de Estudos da União Europeia, FEUC.

Mateus, A. (2000). *Pirâmide de competitividade territorial das regiões portuguesas*. Estudos Regionais, 2º semestre.

MWV – MineralölWirtschaftsverband (2007). *Jahresbericht Mineralölzahlen, 2006*. Associação Alemã da Indústria de Petróleo Mineral.

NBB – National Biodiesel Board (2009). *Biodiesel bring a lot to the table*. <http://www.biodiesel.org/resources/sustainability/pdfs/Food%20and%20FuelApril162008.pdf> (acedido a 20.05.2009).

Neven, D. (1995). *Trade liberalization with Eastern Nations: how sensitive?* In: Faini R, Portes R (eds) *European Union Trade with eastern Europe: adjustment and opportunities*, CEPR.

New Europe (2008). *EU points finger at food demand, not biofuels. Bush supports idea India eating too much*. May 11-17 2008.

Oanda (2009). <http://www.oanda.com/convert/classic> (acedido a 26.05.2009).

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2006). *Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels*. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, Committee of Agriculture, 2005/2006 Programm of Work.

OCDE (2008). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017*. OECD database.

Ohlin, B. (1933). *Interregional and international trade*. Havard University Press, Cambridge.

Öko-Institut (2006). *Sustainable Standards for Bioenergy*. WWF.

Ozcelik, E. & Taymaz, E. (2004). *Does innovativeness matter for international competitiveness in developing countries?: The case of Turkish manufacturing industries*. *Research Policy*, vol. 33 (3), pp. 409-424.

Parlamento Europeu – Comissão da Indústria, da Investigação e da Energia (2007). *Biomass and Biofuels – A European Competitive and Innovative Edge*. Policy Department, Economic and Scientific Policy.

Parlamento Europeu – Direcção-Geral da Investigação (2003). *Alternative Automotive Fuels – Supply, Technological and Environmental Scenarios to 2030*. STOA Workplan 2002.

Parlamento Europeu – Direcção-Geral da Investigação (2004). *Production Capacity of the Renewable Energies in the European Union*. Scientific and Technological Options Assessment Séries, STOA 115.

Parlamento Europeu & Conselho (2008). *Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis*. Bruxelas: Bélgica.

Paul, H. (2008). *Can Sustainable Criteria for Certification of Agrofuels be effective?* In Roundtable “Sustainable Biofuel Production in Tropical and Subtropical Countries”, 12 June 2008, European Parliament, Brussels.

Peterson, J. & Barras, R. (1987). *Measuring International Competitiveness in Service*. *Science Industries Journal*, Vol.17, pp.132-42.

PIAC – Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (2007). *Climate Change 2007: mitigation. Contribution of working group 1 to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen,

Z.; Marquis, M; Averyt, K.; Tignor, M. & Miller, H. Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA.

Pitts, E.; Viaene, J.; Traill, B. & Gellynk, X. (1995). *Measuring Food Industry Competitiveness*. Structural Change in the European Food Industries, Discussion Paper Series, No. 7.

Porter, M. (1993). *As Vantagens Competitivas das Nações*. Ed. Campos, Rio de Janeiro.

Porter, M. & Ketels, C. (2003). *Competitiveness: Moving to the next stage*. DTI Economics Paper no. 3, Department of Industry and Trade: London.

Porter, M. & Van der Linde, C. (1995). *Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship*. The Journal of Economic Perspectives, vol.9 (4).

PTEB – Plataforma Tecnológica Europeia dos Biocombustíveis (2008). *Strategic Research Agenda & Strategy Deployment Document*. CPL Scientific Publishing Services Ltd, UK.

Rodrigues, R. (2006). *The Brazilian Biodiesel Program*. Conference Proceedings 5th European Motor Biofuels Fórum.

Rosegrant, M.; Msangi, S.; Sulser, T.; Valmonte-Santos, R. (2006). *Biofuels and the global food balance*. In Bioenergy and Agriculture, promises and challenges. International Food Policy Research Institute, Focus 14, Brief 3.

Royal Society (2008). *Sustainable Biofuels: prospects and challenges*. RS Policy document 01/08.

Ruckman, K. (1998). *Lecture 5: September 23rd, 1998 – Porter's Diamond*. Disponível em <http://pacific.commerce.ubc.ca/ruckman/competitiveadvofnations.htm> (accedido a 03.11.2008).

Runge, C. & Senauer, B. (2007). *How Biofuels Could Starve the Poor*. Foreign Affairs, May/June 2007.

Siemons, R.; Vis, M.; Van der Berg, D.; Chesney, I.; Whiteley, M. & Nikolaou, N. (2004). *Bioenergy's role in the EU energy market. A view of development until 2020. Report to EC*. In http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/bioenergy_role_2000_2010_2020.pdf (acedido a 29.05.2008).

Society of Chemical Industry (2007). *Biofuels in Brief*. Chemistry & Industry News, vol. 29.

Soete, L (1980). *The impact of Technology Innovation on International Trade Patterns: The evidence reconsidered*. OCDE, STIC 80/33, Paris.

Steenblik, R. (2007). *Subsidies: the distorted economics of biofuels*. Paris, France, OCDE.

Tauile, R. (1989). *Novos padrões tecnológicos, competitividade industrial e bem-estar social: perspectivas brasileiras*. IE/UFRJ, Texto para Discussão no. 183.

Tenenbaum, D. (2008). Food vs. Fuel: Diversion of crops could cause more hunger. *Environmental Health Perspectives*, vol. 116 (6), pp. 254-257.

Traill, B. & Gomes da Silva, J. (1994). *Trade, Foreign Direct Investment and Competitiveness in the European Food Industries*, Discussion Paper Series, No. 7.

Turay, A. (2008). *Africa's potential of biomass, and production of sustainable biofuels*. In Roundtable "Sustainable Biofuel Production in Tropical and Subtropical Countries", 12 June 2008, European Parliament, Brussels.

UNSD – United Nations Statistics Division (2009). <http://data.un.org/Browse.aspx?d=EDATA> (acedido a 05.05.2009).

Varum, C. & Pinho, C. (2007). *Searching for sectoral patterns of innovation in European Manufacturing Industry*. European Association for Evolutionary Political Economy (EAEPE) 2007 Conference FEP, Porto, 1-3 November 2007.

Wakelin, K. (1997). *Trade and Innovation: Theory and Evidence*. Edward Elgar, Aldershot.

Woods, J. (2006). *Science and technology options for harnessing bioenergy's potential*. In Bioenergy and Agriculture, promises and challenges. International Food Policy Research Institute, Focus 14, Brief 6.

Woods, J. & Bauen, A. (2003). *Technology Status Review and Carbon Abatement Potential of Renewable Transport Fuels (RTF) in the UK*. DTI; AEAT. B/U2/00785/REP URN 03/982: 1-150.

Worldwatch Institute (2006). *Biofuels for transport: global potential and implications for energy and agriculture*. Prepared by Worldwatch Institute for the German Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection in coordination with the German Agency for Technical Cooperation and the German Agency of renewable resources. Earthscan: London.

Wyles, J. (2008). *The EU must not make a hungry world hungrier*. European Voice, 29 May 2008.

Anexos

Anexo 1

Disponibilidade de recursos de bioenergia na UE27 em 2000, 2010 e 2020 (Mtep/ano)

	2000	2010	2020
Comercializáveis:			
Subprodutos florestais & lenha (refinada)	42,1	46,5	51,3
Resíduos sólidos agrícolas	32,7	36,2	39,9
Resíduos sólidos industriais	12,9	14,3	15,8
Culturas energéticas sólidas	18,7	18,7	18,7
Não Comercializáveis:			
Estrume húmido	14,1	15,7	17,3
Resíduos Orgânicos			
- Resíduos municipais biodegradáveis	7,2	19,0	33,7
- Resíduos de madeira	5,9	6,4	7,1
- Estrume seco	2,3	2,4	2,8
- Licor negro	10,6	11,7	12,9
Gás de esgoto	2,1	2,3	2,6
Gás de aterro	5,1	4,7	2,5
Combustíveis para transportes:			
Bioetanol	4,2	4,2	4,2
Biodiesel	1,5	1,5	1,5
Total de bio-energia	159,4	183,6	210,3

Fonte: Siemons *et al.* (2004).

Anexo 2

DIRECTIVA 2003/30/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 8 de Maio de 2003 relativa à promoção da utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis nos transportes

Artigo 1.º

A presente directiva promove a utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis, em substituição do gasóleo ou da gasolina para efeitos de transporte, em cada Estado-Membro, por forma a contribuir para o alcance de objectivos tais como o cumprimento dos compromissos relativos às alterações climáticas, à segurança do abastecimento de forma que não prejudique o ambiente e à promoção das fontes de energia renováveis.

Artigo 2.º

1. Para efeitos da presente directiva, entende-se por:

- a) «Biocombustível», o combustível líquido ou gasoso para transportes produzido a partir de biomassa;
- b) «Biomassa», a fracção biodegradável de produtos e resíduos provenientes da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da silvicultura e das indústrias conexas, bem como a fracção biodegradável dos resíduos industriais e urbanos;
- c) «Outros combustíveis renováveis», os combustíveis renováveis que não sejam biocombustíveis, obtidos a partir de fontes de energia renováveis tal como se encontram definidas na Directiva 2001/77/CE ⁽⁴⁾, utilizados para efeitos de transporte;
- d) «Teor energético», o poder calorífico inferior de um combustível.

2. São considerados biocombustíveis pelo menos os produtos a seguir indicados:

- a) «Bioetanol»: etanol produzido a partir de biomassa e/ou da fracção biodegradável de resíduos, para utilização como biocombustível;
- b) «Biodiesel»: éster metílico produzido a partir de óleos vegetais ou animais, com qualidade de combustível para motores diesel, para utilização como biocombustível;
- c) «Biogás»: gás combustível produzido a partir de biomassa e/ou da fracção biodegradável de resíduos, que pode ser purificado até à qualidade do gás natural, para utilização como biocombustível, ou gás de madeira;
- d) «Biometanol»: metanol produzido a partir de biomassa, para utilização como biocombustível;
- e) «Bioéter dimetílico»: éter dimetílico produzido a partir de biomassa, para utilização como biocombustível;
- f) «Bio-ETBE (bioéter etil-ter-butílico)»: ETBE produzido a partir do bioetanol; A percentagem volumétrica de bio-ETBE calculada como biocombustível é de 47 %;

⁴ Directiva 2001/77/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Setembro de 2001, relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno da electricidade (JO L 283 de 27.10.2001, p. 33).

g) «Bio-MTBE (bioéter etil-ter-metílico)»: combustível produzido com base no biometanol. A percentagem volumétrica de bio-MTBE calculada como biocombustível é de 36 %;

h) «Biocombustíveis sintéticos»: hidrocarbonetos sintéticos ou misturas de hidrocarbonetos sintéticos produzidos a partir de biomassa;

i) «Biohidrogénio»: hidrogénio produzido a partir de biomassa e/ou da fracção biodegradável de resíduos, para utilização como biocombustível;

j) «Óleo vegetal puro produzido a partir de plantas oleaginosas»: óleo produzido por pressão, extracção ou métodos comparáveis, a partir de plantas oleaginosas, em bruto ou refinado, mas quimicamente inalterado, quando a sua utilização for compatível com o tipo de motores e os respectivos requisitos relativos a emissões.

Artigo 3.o

1. a) Os Estados-Membros deverão assegurar que seja colocada nos seus mercados uma proporção mínima de biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis, e estabelecem metas indicativas nacionais para o efeito;

b) i) o valor de referência dessas metas, calculado com base no teor energético, é de 2 % de toda a gasolina e de todo o gasóleo utilizados para efeitos de transporte colocados no mercado, até 31 de Dezembro de 2005,

ii) o valor de referência dessas metas, calculado com base no teor energético, é de 5,75 % de toda a gasolina e de todo o gasóleo utilizados para efeitos de transporte colocados no mercado, até 31 de Dezembro de 2010.

2. Os biocombustíveis podem ser disponibilizados sob uma das seguintes formas:

a) Biocombustíveis puros ou em concentração elevada em derivados do petróleo, em conformidade com normas específicas de qualidade para os transportes;

b) Biocombustíveis misturados com derivados do petróleo, em conformidade com as normas comunitárias que estabelecem as especificações técnicas aplicáveis aos combustíveis para transportes (EN 228 e EN 590);

c) Líquidos derivados de biocombustíveis, como o ETBE (éter etil-ter-butílico), em que a percentagem de biocombustível é a especificada no n.º 2 do artigo 2.º.

3. Os Estados-Membros seguem os efeitos da utilização de biocombustíveis misturados com gasóleo em percentagens superiores a 5 % em veículos não adaptados e, se necessário, tomam medidas para garantir o cumprimento da legislação comunitária pertinente em matéria de normas de emissão.

4. Os Estados-Membros tomam em consideração, nas medidas que adoptarem, o balanço geral climático e ambiental dos vários tipos de biocombustíveis e outros combustíveis renováveis e podem dar prioridade à promoção dos combustíveis cujo balanço ambiental apresentar uma melhor relação custo/eficácia, sem deixarem de atender simultaneamente à competitividade e à segurança do abastecimento.

5. Os Estados-Membros asseguram que o público seja informado da disponibilidade de biocombustíveis e outros combustíveis renováveis. É obrigatória uma rotulagem específica, nos postos de venda, quando as percentagens de biocombustíveis, misturados com derivados do petróleo, excedam o valor-limite de 5 % de ésteres metílicos de ácidos gordos (FAME) ou de 5 % de bioetanol.

Artigo 4.º

1. Os Estados-Membros comunicam à Comissão, antes de 1 de Julho de cada ano:

— as medidas tomadas para promover a utilização dos biocombustíveis, ou de outros combustíveis renováveis, na substituição do gasóleo ou da gasolina no domínio dos transportes,

— os recursos nacionais atribuídos à produção de biomassa para fins energéticos que não os dos transportes, e

— as vendas totais de combustíveis para transportes e a parte de biocombustíveis, puros ou em mistura, e de outros combustíveis renováveis colocados no mercado durante o ano anterior. Se necessário, os Estados-Membros informam de quaisquer condições excepcionais no fornecimento de petróleo bruto ou de produtos do petróleo que tenham afectado a comercialização dos biocombustíveis e outros combustíveis renováveis.

No seu primeiro relatório após a entrada em vigor da presente directiva, os Estados-Membros indicam o nível das respectivas metas indicativas nacionais para a primeira fase. No relatório referente a 2006, os Estados-Membros indicam as respectivas metas indicativas nacionais para a segunda fase.

Nesses relatórios, a diferença entre as metas nacionais e os valores de referência mencionados na alínea b) do n.º 1 do artigo 3.º deve ser justificada, podendo ser tomados como base os seguintes elementos:

a) Factores objectivos, tais como o potencial nacional limitado para a produção de biocombustíveis a partir de biomassa;

b) A quantidade de recursos nacionais atribuídos à produção de biomassa para outras utilizações da energia que não os transportes e as características específicas do mercado nacional no que se refere aos combustíveis destinados aos transportes;

c) Políticas nacionais que atribuam recursos similares à produção de outros combustíveis para os transportes baseados em fontes de energia renováveis e consentâneas com os objectivos da presente directiva.

2. Até 31 de Dezembro de 2006 e, a partir dessa data, de dois em dois anos, a Comissão elabora um relatório de avaliação destinado ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre os progressos registados na utilização de biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis nos Estados-Membros.

Esse relatório deve contemplar pelo menos os seguintes aspectos:

a) A rentabilidade das medidas adoptadas pelos Estados-Membros com vista a promover a utilização dos biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis;

b) Os aspectos económicos e o impacto ambiental de um novo aumento na quota-parte dos biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis;

c) A perspectiva do ciclo de vida dos biocombustíveis e de outros combustíveis renováveis, tendo em vista indicar possíveis medidas para a futura promoção dos referidos combustíveis que não prejudiquem o clima e o ambiente e que potencialmente se possam tornar competitivos e economicamente viáveis;

d) A sustentabilidade das culturas utilizadas para a produção de biocombustíveis, e especialmente a utilização dos solos, o grau de intensidade do cultivo, a rotação das culturas e o uso de pesticidas;

e) A avaliação das incidências diferenciadoras da utilização de biocombustíveis e outros combustíveis renováveis em matéria de alterações climáticas e do seu impacto sobre a redução das emissões de CO₂;

f) Um estudo de outras opções a mais longo prazo em matéria de medidas relacionadas com a eficiência energética no sector dos transportes.

Com base nesse relatório, a Comissão apresenta, quando adequado, ao Parlamento Europeu e ao Conselho propostas sobre a adaptação do sistema de metas definido no n.º 1 do artigo 3.º. Se nesse relatório se concluir que as metas indicativas podem não ser atingidas por razões não justificadas e/ou não relacionadas com novos dados científicos, essas propostas deverão incidir nas metas nacionais, incluindo eventualmente metas obrigatórias, na forma apropriada.

Artigo 5.º

A lista constante do n.º 2 do artigo 2.º pode ser adaptada ao progresso técnico nos termos do n.º 2 do artigo 6.º. Na adaptação dessa lista deve ter-se em conta o impacto ambiental dos biocombustíveis.

Artigo 6.º

1. A Comissão é assistida por um comité.
2. Sempre que se faça referência ao presente número, são aplicáveis os artigos 5.º e 7.º da Decisão 1999/468/CE, tendo-se em conta o disposto no seu artigo 8.º. O prazo referido no n.º 6 do artigo 5.º da Decisão 1999/468/CE é de três meses.
3. O comité aprovará o seu regulamento interno.

Artigo 7.º

1. Os Estados-Membros devem pôr em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente directiva até 31 de Dezembro de 2004 e informar imediatamente a Comissão desse facto. Quando os Estados-Membros aprovarem essas disposições, estas devem incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência aquando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão aprovadas pelos Estados-Membros.
2. Os Estados-Membros devem comunicar à Comissão o texto das disposições de direito interno que aprovarem nas matérias reguladas pela presente directiva.

Artigo 8.º

A presente directiva entra em vigor no dia da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

Artigo 9.º

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 8 de Maio de 2003.

Pelo Parlamento Europeu

O Presidente

P. COX

Pelo Conselho

O Presidente

M. CHRISOCHOÏDIS

Anexo 3

Emissões de CO2 pela População (toneladas CO₂ per capita)

	1971	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	% Var. 90-05
Austrália	10,87	12,85	14,02	13,90	15,13	15,39	17,62	17,55	17,42	17,56	18,40	21,7%
Áustria	6,53	6,66	7,42	7,21	7,52	7,61	7,95	8,63	9,29	9,24	9,37	24,6%
Bélgica	12,17	11,89	12,88	10,42	10,91	11,32	11,61	10,88	11,55	11,04	10,67	-2,3%
Canadá	15,50	16,34	17,46	15,60	15,48	15,75	17,28	16,95	17,52	17,20	17,00	9,8%
Rep. Checa	15,38	15,18	16,02	16,72	14,86	11,74	11,50	11,29	11,52	11,64	11,54	-22,3%
Dinamarca	11,20	10,47	12,28	11,77	9,86	11,07	9,39	9,55	10,48	9,43	8,77	-11,1%
Finlândia	8,69	9,49	11,62	9,97	11,02	11,07	10,46	12,05	13,89	12,87	10,57	-4,2%
França	8,31	8,06	8,43	6,46	6,11	6,01	6,25	6,15	6,25	6,20	6,19	1,4%
Alemanha	12,56	12,46	13,54	13,16	12,19	10,79	10,11	10,14	10,25	10,30	9,86	-19,1%
Grécia	2,83	3,78	4,66	5,44	6,83	6,89	8,04	8,23	8,54	8,49	8,62	26,2%
Hungria	6,02	6,89	8,00	7,80	6,81	5,71	5,44	5,48	5,69	5,67	5,72	-16,0%
Islândia	6,89	7,48	7,72	6,79	7,46	7,39	7,70	7,67	7,60	7,72	7,46	-0,0%
Irlanda	7,34	6,69	7,67	7,49	8,82	9,23	10,89	10,93	10,48	10,36	10,55	19,6%
Itália	5,46	5,81	6,42	6,18	7,02	7,22	7,48	7,59	7,86	7,74	7,76	10,4%
Japão	7,09	7,56	7,44	7,22	8,57	9,09	9,24	9,37	9,42	9,40	9,50	10,9%
Coreia	1,55	2,13	3,20	3,71	5,30	8,03	9,04	9,32	9,50	9,65	9,30	75,4%
Luxemburgo	45,24	33,82	32,88	27,17	27,58	20,11	18,50	20,98	22,01	24,48	24,83	-10,0%
México	1,95	2,45	3,24	3,43	3,61	3,44	3,62	3,55	3,58	3,59	3,70	2,5%
Holanda	9,89	10,37	10,87	10,16	10,57	11,10	10,90	11,12	11,39	11,40	11,21	6,0%
Nova Zelândia	4,77	5,50	5,23	5,98	6,37	6,65	8,39	8,75	8,92	8,44	8,51	33,6%
Noruega	6,08	6,08	6,92	6,62	6,77	7,60	7,59	7,30	7,83	7,90	8,00	18,2%
Polónia	9,08	10,34	11,78	11,45	9,17	8,63	7,66	7,35	7,64	7,76	7,75	-15,4%
Portugal	1,67	2,00	2,44	2,46	3,96	4,86	5,87	6,11	5,64	5,74	5,97	50,7%
Eslováquia	8,59	9,27	11,68	11,01	10,75	7,60	6,94	7,15	7,16	7,00	7,11	-33,9%
Espanha	3,52	4,42	5,03	4,58	5,32	5,99	7,09	7,36	7,44	7,72	7,87	48,2%
Suécia	10,29	9,80	8,93	7,13	6,23	6,60	6,04	6,13	6,21	6,02	5,64	-9,5%
Suíça	6,22	5,81	6,23	6,43	6,08	5,87	5,85	5,72	5,90	5,97	6,00	-1,3%
Turquia	1,15	1,49	1,61	1,89	2,29	2,52	3,00	2,79	2,88	2,92	3,04	32,8%
Reino Unido	11,20	10,36	10,17	9,62	9,74	9,09	8,86	8,87	9,06	9,02	8,80	-9,7%
EUA	20,69	20,22	20,50	19,10	19,39	19,16	20,18	19,61	19,62	19,70	19,61	1,1%
UE27	---	---	---	---	8,67	8,10	7,96	8,02	8,23	8,21	8,09	-6,8%
Mundo	3,76	3,87	4,08	3,88	4,01	3,85	3,88	3,88	4,00	4,14	4,22	5,3%

Fonte: Adaptado de AIE, 2007b.

Anexo 4

Ajudas para plantação de matérias-primas energéticas

País	Área (hectares)	
	2004 (Área paga)	2005 (Área reclamada)
Bélgica	12,90	2.434,78
Dinamarca	4.450,36	17.763,44
Grécia	0,00	0,00
Espanha	6.704,98	27.321,38
França	130.034,00	123.824,70
Irlanda	379,45	1.613,08
Itália	0,00	318,13
Luxemburgo	107,72	221,01
Malta	0,00	0,00
Holanda	138,58	352,27
Áustria	3.497,97	8.370,88
Portugal	0,00	77,45
Eslovénia	291,76	304,10
Finlândia	3.475,34	9.765,88
Suécia	14.547,26	31.450,00
Reino Unido	32.927,84	99.351,00
Total	305.668,52	567.375,96

Fonte: House of Lords, 2006.

Anexo 5

Metas indicativas nacionais para a quota de Biocombustíveis em 2005 e 2010, e quota alcançada em 2005

Estado Membro da UE	Meta para 2005 (%)	% Alcançada em 2005	Meta para 2010 (%)
Áustria	2,50	0,93	5,75
Bélgica	2,00	0,00	5,75
Chipre	1,00	0,00	Sem dados
República Checa	3,70	0,05	3,27
Dinamarca	0,10	Sem dados	Sem dados
Estónia	2,00	2,00	5,75
Finlândia	0,10	Sem dados	Sem dados
França	2,00	0,97	7,00
Alemanha	2,00	3,75	7,75
Grécia	0,70	Sem dados	5,75
Hungria	0,60	0,07	5,75
Irlanda	0,06	0,05	Sem dados
Itália	1,00	0,51	5,00
Letónia	2,00	0,33	5,75
Lituânia	2,00	0,72	5,75
Luxemburgo	0,00	0,02	5,75
Malta	0,30	0,52	Sem dados
Holanda	2,00	0,02	5,75
Polónia	0,50	0,48	5,75
Portugal	2,00	0,00	5,75
Eslováquia	2,00	Sem dados	5,75
Eslovénia	0,65	0,35	5,00
Espanha	2,00	0,44	Sem dados
Suécia	3,00	2,23	5,75
Reino Unido	0,19	0,18	3,50
UE25	1,40	1,00 (estimativa)	5,45

Fonte: Comissão Europeia, COM (2006) 845.