

Refere-se a evolução dos biocombustíveis no sector dos transportes, apresentando as principais razões que conduziram ao seu aparecimento e implementação. Compara-se a situação de Portugal com a da União Europeia e apontam-se algumas causas para a inicial falta de interesse a nível nacional e os constrangimentos detectados. Apresentam-se os vários cenários a ter em conta para a consolidação de uma fileira de utilização de biocombustíveis num futuro próximo.

MARIA FERNANDA ROSA

INETI - Departamento de Energias Renováveis  
Estrada do Paço do Lumiar, 1649-038 Lisboa

fernanda.rosa@ineti.pt

# SITUAÇÃO ACTUAL BIOCOMBUSTÍVEIS PERSPECTIVAS FUTURE

A produção e utilização de biocombustíveis derivados de fontes renováveis surgiu na década de 1970, na sequência dos dois primeiros choques petrolíferos e associada à tomada de consciência da necessidade de diversificar as fontes energéticas e de diminuir a dependência relativamente ao petróleo. Esse interesse diminuiu na década seguinte, devido à forte diminuição dos preços do petróleo e ao facto do sector energético continuar a ser fortemente baseado em combustíveis de origem fóssil.

Na Europa, a colocação em pousio obrigatório de vastas áreas de terra arável por imposição da Política Agrícola Comum (PAC), associada a motivações de ordem ambiental, conduziram à introdução de uma fileira de produção e utilização de biocombustíveis em diversos países da União Europeia, desde 1992. Porém, Portugal não acompanhou esse movimento, apesar de o país importar quase 85% da energia que consome, com forte pre-

# ACTUAL DOS VEIS E FUTURAS

dominância da componente petrolífera (mais de 60%) e em que cerca de 38% do petróleo importado se destina às necessidades de produção de combustíveis para utilização no sector do transporte rodoviário.

Recentemente, tem-se verificado uma nova escalada dos preços do petróleo, com valores do barril até há pouco tempo inimagináveis que são originados pela conjuntura internacional e pela instabilidade nas principais regiões produtoras e, essencialmente, pelo aumento exponencial

da procura por países anteriormente pouco consumidores, como a China e a Índia.

Por outro lado, Portugal encontra-se vinculado a compromissos internacionais e directivas europeias de que se destacam o Protocolo de Quioto com a imposição de uma redução global de 5,2% das emissões de dióxido de carbono, relativamente às emissões de 1990 até 2010 e a Directiva 2003/30/UE de 8 de Maio, que preconiza a substituição de combustíveis de origem fóssil por combustíveis alternativos, de acordo com a calendarização apresentada na Tabela 1.

Neste contexto, é urgente que Portugal altere rapidamente o perfil das fontes energéticas que utiliza, nomeadamente no sector dos transportes rodoviários, através do uso de combustíveis alternativos, preferencialmente recorrendo a recursos endógenos.

A Directiva aponta para que o processo de substituição se inicie com os biocombustíveis, atendendo a que a sua produção é hoje um processo tecnologicamente conhecido e industrialmente implantado em diversos estados membros, estando portanto ao dispor dos governos para a sua introdução imediata. Acresce que, as proporções que a Directiva preconiza para os biocombustíveis não implicam a criação de infra-estruturas de distribuição, podendo ser utilizada a rede de distribuição dos combustíveis tradicionais.

A calendarização propõe a introdução do gás natural só a partir de 2010 e do hidrogénio apenas a partir de 2015. Este escalonamento teve por base o grau de desenvolvimento tecnológico associado a cada combustível e o nível de investimento em infra-estruturas e em equipamentos necessários. De facto, embora o gás natural já esteja actualmente instalado e em uso em muitos estados membros, a rede de distribuição não está, em geral, uniformemente instalada em toda a região geográfica de cada país. Além disso, necessita de infra-estruturas junto aos locais tradicionais de abastecimento de combustíveis. No que respeita ao hidrogénio, sendo porventura o combustível alternativo mais promissor, está ainda longe de ser economicamente viável, necessitando de maior investimento em investigação e desenvolvimento, para que possa vir a ser uma realidade. Um sistema de transportes com base no hidrogénio consiste numa alteração drástica da situação actual, que só terá sentido numa estratégia a longo prazo e em grande escala.

Ano	Biocombustível %	Gás natural %	Hidrogénio %	Total %
2005	2	-	-	2
2010	5,75	2	-	7,75
2015	7	5	2	14
2020	8	10	5	23

Tabela 1 - Calendarização da substituição de combustíveis de origem fóssil por combustíveis alternativos, de acordo com a Directiva 2003/30/UE.

## BIOCOMBUSTÍVEIS MAIS COMUNS

Os biocombustíveis considerados na Directiva 2003/30/CE incluem uma gama muito variada de produtos, entre os quais, bioetanol, biodiesel, biogás, biometanol, biodimetiléter (DME), bio-ETBE, bioMTBE, biocombustíveis sintéticos, biohidrogénio, óleos vegetais puros e ainda gorduras animais e óleos vegetais reciclados.

Porém, no que se refere a biocombustíveis líquidos para utilização em veículos de transporte rodoviário, os mais comuns são o biodiesel e o bioetanol ou o seu derivado ETBE (éter etil-*ter*-butílico). Estes combustíveis alternativos podem ser comercializados na forma “pura” em veículos adaptados ou sob a forma de “misturas” em proporções que não afectem o rendimento dos motores dos veículos.

### Biodiesel

O biodiesel é uma mistura de ésteres metílicos de ácidos gordos produzidos por transesterificação de óleos vegetais com álcoois de cadeia curta, em geral o metanol, que apresenta características análogas às do gasóleo no que respeita aos parâmetros constantes na norma EN 590/2004. Assim, tecnicamente, o biodiesel é compatível com a utilização em motores diesel convencionais.

Os próprios óleos vegetais brutos ou semi-refinados podem ser usados em motores diesel com pré-câmara, apesar da sua elevada viscosidade colocar alguns problemas ao bom funcionamento dos motores.

O biodiesel é essencialmente produzido a partir de oleaginosas, como a colza, soja, girassol ou palma, sendo a soja

mais comum nos EUA e a colza e o girassol na Europa, a primeira nos países do norte e centro e o segundo nas zonas de clima mediterrânico.

Recentemente, a utilização de óleos usados de frituras e de outros óleos não adequados à alimentação animal para produção de biodiesel tem também recebido grande atenção. As razões prendem-se com o menor custo da matéria prima e, no que respeita aos óleos usados de frituras, proteger o ambiente ao evitar a sua deposição em aterros ou a descarga nos esgotos.

### Bioetanol

O bioetanol é produzido a partir da fracção bio-degradável de resíduos que contenham quantidades apreciáveis de açúcares ou outros materiais que possam ser convertidos em açúcares, como o amido, a inulina ou a celulose. O bioetanol é obtido por fermentação alcoólica dos açúcares, efectuada, em regra, por leveduras e bactérias.

As matérias-primas agrícolas potencialmente mais interessantes para a produção de bioetanol são as plantas de crescimento rápido e de recolha anual, ricas em açúcares simples ou em polímeros glucídicos facilmente hidrolisáveis. São exemplos os cereais (trigo, milho, centeio, etc.), a beterraba, a cana de açúcar, o sorgo sacarino e os tubérculos de tupinambo, planta rústica rica em inulina. Outra fonte importante de matéria prima para produção de bioetanol é constituída pelos resíduos agrícolas de natureza lenhocelulósica (palhas, carolos de milho, etc.) e pelos resíduos florestais, embora, nestes casos, a fermentação alcoólica seja tecnologicamente mais complexa e economicamente menos competitiva.

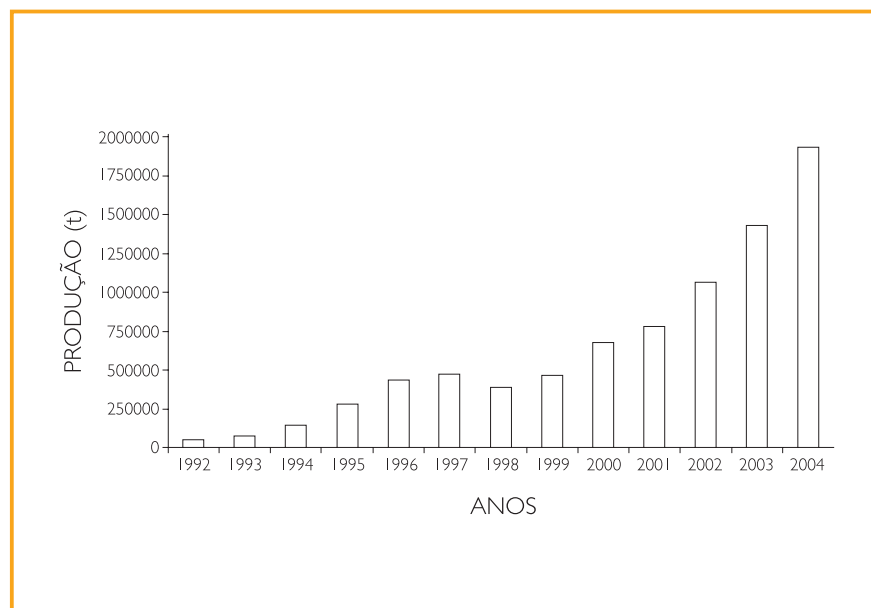


Fig. 1 - Produção de biodiesel na UE no período 1992 - 2004 (em toneladas)

País	Produção (t)	
	2003	2004
ALEMANHA	715 000	1 035 000
FRANÇA	357 000	348 000
ITÁLIA	273 000	320 000
DINAMARCA	41 000	70 000
REP. CHECA	70 000	60 000
ÁUSTRIA	32 000	57 000
ESLOVÁQUIA	0	15 000
ESPAÑA	6 000	13 000
REINO UNIDO	9 000	9 000
LITUÂNIA	0	5 000
SUÉCIA	1 000	1 400
<b>TOTAL UE</b>	<b>1 504 000</b>	<b>1 933 400</b>

Tabela 2 – Produção de biodiesel em 2003 e 2004.

O bioetanol e o ETBE, resultante da reacção química do etanol com o isobuteno - um derivado do petróleo - podem ser misturados à gasolina em concentrações até 5-20% (v/v) e 5-15% (v/v), respectivamente, sem que sejam necessárias modificações ou ajustes nos motores. Ambos são relevantes na aditivação da gasolina por promoverem o aumento do seu índice de octano e a melhoria da combustão com diminuição da emissão de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos. O bioetanol, relativamente ao ETBE, apresenta algumas características, designadamente alta volatilidade e elevada afinidade com a água, que o tornam menos vantajoso para ser utilizado em mistura com a gasolina. Apesar disso, tem sido muito utilizado no Brasil e nos EUA. O bioetanol pode também ser usado puro ou em elevadas taxas de incorporação na gasolina, embora, neste caso, em motores adaptados para o efeito.

### EXPERIÊNCIAS DE UTILIZAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

A produção e utilização de biocombustíveis é há muito tempo uma realidade em diversos países da UE e também nos EUA e no Brasil. Neste último, a utilização de bioetanol de forma generalizada nos veículos automóveis existe desde finais da década de 1970, em resultado de uma estratégia nacional designada por Programa Próalcohol. Actualmente, o bioetanol é utilizado na forma anidra, em mistura com a gasolina na proporção de 22% e na forma hidratada, sem mistura com a gasolina. A grande utilização de bioetanol no Brasil deu também origem ao desenvolvimento pela indústria automobilística de motores a álcool

País	Produção em 2003 (t)		Produção em 2004 (t)	
	Bioetanol	ETBE	Bioetanol	ETBE
ESPAÑA	160 000	340 800	194 000	413 200
FRANÇA	82 000	164 250	102 000	170 600
SUÉCIA	52 000	0	52 000	0
POLÓNIA	60 430	67 000	35 840	s. d.
ALEMANHA	0	0	20 000	42 500
BIOETANOL DE ÁLCOOL VÍNICO	70 320	s. d.	87 200	s. d.
<b>TOTAL UE</b>	<b>424 750</b>	<b>572 050</b>	<b>491 040</b>	<b>626 300</b>

s. d. - sem dados

Tabela 3 – Produção de bioetanol e de ETBE por estado-membro, em 2003 e 2004

e de motores para utilização de misturas álcool-gasolina, nomeadamente, General Motors, Ford, Volkswagen e Fiat.

Nos EUA, a utilização em larga escala do combustível designado por “gasohol” (mistura de 10% de etanol com gasolina) data de 1978, altura em que foram introduzidas isenções fiscais à utilização de álcool como combustível no sector transportador. Adicionalmente, em resposta às preocupações causadas pelo excesso de concentração de monóxido de carbono em algumas cidades americanas, particularmente nos meses de Inverno, a utilização de misturas de gasolina com bioetanol, denominadas gasolinas oxigenadas, foi generalizada a partir da década de 1990 [1].

O bioetanol é o biocombustível mais produzido no mundo graças essencialmente a estes dois países, o Brasil com cerca de 10,4 milhões de toneladas, em 2004, obtidas essencialmente a partir da cana de açúcar e os EUA com uma produção estimada de 8,4 milhões de toneladas, provenientes essencialmente do milho. Nestes dois países, a produção de biodiesel embora já iniciada, apresenta valores ainda insipientes.

A produção europeia (União Europeia a 25 países) das duas fileiras (bioetanol e biodiesel) representou em 2004, um total de 2 424 440 toneladas. Este valor representa um crescimento de 25,7% relativamente a 2003, correspondendo o valor global a uma contribuição de 79,5% de biodiesel (1 933 400 toneladas) e de 20,5% de bioetanol (497 040 toneladas) [2]. Mesmo assim, esta produção não representou mais de 0,8% (em base de energia) dos combustíveis usados na UE. Estima-se que o crescimento em 2005 venha a ser ainda superior, dada a imposição da directiva de incorporação de um mínimo de 2% de biocombustíveis até final de 2005, embora não deva ser

atingida uma percentagem superior a 1,4% em base de energia, mesmo que os diversos estados membros tenham cumprido as metas nacionais a que se propuseram.

Mas, se os números relativos ao bioetanol são modestos comparativamente ao Brasil e EUA, no que se refere a biodiesel a UE corresponde globalmente ao maior produtor mundial.

A produção de biodiesel na UE aumentou de uma forma substancial na última dezena de anos (Fig. 1), sendo actualmente a Alemanha o maior produtor (Tabela 2) com uma produção superior a metade da produção da UE e com a maior capacidade instalada de produção [2].

O grande crescimento observado na Alemanha resultou de uma legislação fiscal muito favorável que desde Janeiro de 2004 isenta completamente o biodiesel de ISP tanto na utilização de biodiesel na forma pura como em mistura. Além disso, desde 1999 que existe neste país uma taxa ecológica aplicada aos produtos derivados do petróleo que não atinge os biocombustíveis [2]. Pelo contrário, a França que chegou a ser o maior produtor de biodiesel em 2001, tem vindo a decrescer a sua produção, cifrando-se em 348 000 toneladas em 2004, apesar da quantidade autorizada pelo Governo para exoneração de €33 / hectolitro ser de 387 500 toneladas.

No que se refere à produção de bioetanol na UE (Tabela 3), a Espanha é actualmente o maior produtor com uma capacidade de produção que ultrapassa as 200 000 toneladas e a sua utilização é, em regra, sob a forma de ETBE.

O sucesso da produção de etanol em Espanha, que em poucos anos ultrapassou a França, desde sempre o maior produtor europeu, explica-se pela isenção total de taxas aplicadas ao etanol pelo Governo e uma estratégia política forte na aposta dos biocombustíveis associada a uma

dinâmica de desenvolvimento da agricultura. O crescimento da produção de bioetanol, em Espanha vai ainda aumentar em 2006 com a construção de uma nova fábrica com a capacidade anual de 160 000 toneladas obtidas por fermentação alcoólica de cereais.

## A SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Em Portugal, o desenvolvimento do sector foi completamente diferente. Inicialmente verificou-se um total desinteresse por parte dos principais actores da fileira de produção de biocombustíveis. Os agricultores não utilizaram para fins energéticos as terras de pousio obrigatório, os industriais não mostraram interesse em apostar nesta nova vertente, nem mesmo os industriais ligados ao sector das oleaginosas, e, a nível político, não surgiu qualquer medida ou estratégia que conduzisse ao desenvolvimento da produção de biocombustíveis.

Apenas se verificaram experiências pontuais de utilização de biodiesel em mistura com o gasóleo, em autocarros da Carris em Lisboa e dos STCP no Porto, em veículos de recolha de lixo da Câmara Municipal de Lisboa e em veículos das frotas das Câmaras Municipais de Lisboa e de Évora. Estas experiências, que no caso da Carris ainda se mantêm, tiveram por objectivo principal, estudar o comportamento e o rendimento dos motores e avaliar as vantagens ambientais através da determinação das emissões de gases, partículas e hidrocarbonetos resultantes do uso das misturas testadas.

A situação só se alterou a partir da entrada em vigor da Directiva 30/2003, principalmente por vontade do sector industrial e recentemente com o empenho do poder político. Apareceram diversas empresas interessadas em produzir biodiesel a partir de matéria-prima nacional, ou importada, se não houver disponibilidade nacional, e surgiram simultaneamente várias pequenas e médias empresas

Unidade industrial	Local	Produção	Observações
<b>A UTILIZAR SEMENTES OU ÓLEOS VEGETAIS IMPORTADOS</b>			
IBEROL	Alhandra	20 000 t/ano	A funcionar
IBEROL	Alhandra	100 000 t/ano	Em final de construção
FÁBRICA TORREJANA DE BIOCOMBUSTÍVEIS	Riachos	40 000 t/ano	Em início de produção
<b>A UTILIZAR ÓLEOS USADOS DE FRITURAS</b>			
DIESELBASE	Setúbal	3 000 l/dia	A funcionar
SPACE	V. N. de Famalicão	3 000 t/ano	A funcionar
SOCIPOLE	Porto	15-30 t/ano	A funcionar
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ALENTEJANOS	Alentejo	500 l/dia	Em projecto

Tabela 4 - Unidades de produção de biodiesel em Portugal.

ligadas à produção de biodiesel a partir de óleos alimentares usados recolhidos nos sectores da hotelaria e da restauração. São também de salientar algumas acções promovidas essencialmente por agências regionais de energia e autarquias no sentido da recolha dos óleos alimentares usados, da sua transformação em biodiesel e posterior utilização na frota das autarquias. Referem-se os casos de Sintra e Oeiras como os mais emblemáticos. A Tabela 4 apresenta as unidades industriais de produção de biodiesel em Portugal e a situação em que se encontram. O biodiesel produzido a partir de óleos usados de fritura está a ser consumido essencialmente em frotas cativas e particulares. O biodiesel produzido a partir de óleos vegetais puros será vendido às companhias distribuidoras para mistura com gasóleo.

Dada a escassez de produção de matéria prima nacional tradicionalmente utilizada na obtenção de biodiesel (colza, girassol e soja) ou de bioetanol (cereais, beterraba, sorgo e outros) e os fracos rendimentos destas culturas, devem ser considerados três cenários para que a utilização de biocombustíveis em Portugal possa efectivar-se: (i) importação directa de biodiesel e/ou bioetanol; (ii) produção de biocombustíveis a partir de matérias primas importadas; e (iii) produção a partir de matérias primas nacionais. Todos os cenários permitem cumprir a directiva 30/2003 e contribuem para as melhorias ambientais associadas ao uso de biocombustíveis. Contudo, os dois primeiros não permitem a diminuição local de emissões de dióxido de carbono, em virtude da matéria prima ter sido cultivada noutra região. O primeiro cenário corresponde a substituir uma importação por outra, sem vantagens económicas e sociais. O segundo contribui para o desenvolvimento de novas indústrias e para a criação de alguns postos de trabalho. O terceiro abre novos mercados à agricultura, cria alternativas às culturas de regadio com problemas de sustentabilidade económica pelas novas medidas da PAC, permite desenvolver novas indústrias e origina o aparecimento de novos empregos na agricultura e na indústria.

De facto, a nova reforma da PAC, iniciada em 2003, com a introdução do processo de desligamento da produção, está a condicionar fortemente a continuação de diversas culturas de regadio, nomeadamente tabaco, milho e beterraba. Esse facto pode constituir uma janela de oportunidade para as culturas energéticas com vista à produção de bioetanol e biodiesel. A procura de matéria prima pelos produtores nacionais de biocombustíveis pode assim vir a ser satisfeita, pelo menos em parte, pela agricultura nacional, minimizando o risco do abandono da produção agrícola nos regadios e permitindo uma utilização economicamente competitiva destas áreas em Portugal.

Se este cenário for considerado politicamente estratégico, as taxas de isenção fiscal para os biocombustíveis deverão ser diferenciadas, dando um incentivo claro à produção nacional.

## REFERÊNCIAS

- [1] Forum “Energias Renováveis em Portugal”, 2002. Uma contribuição para os objectivos de política energética e ambiental, Hélder Gonçalves, António Joyce, e Luís Silva (editores).
- [2] EurObserv’ER, Systèmes Solaires, N° 167, Le Baromètre des Biocarburants- Juin, 2005.





A M.T.Brandão, Lda., é uma empresa com 20 anos de experiência na distribuição de equipamentos de Alta Tecnologia. Dispomos de uma equipa com formação adequada para um eficiente Apoio ao Cliente.



**Possuímos uma completa gama de produtos para **Teste & Medida** de elevada qualidade e performance, adequados à **Investigação e Desenvolvimento**.**






Rua de Serralves, 599 - 4150-708 Porto - Portugal | Tel. 226 167 370 - Fax 226 167 379  
 e-mail: mtb@mtbrandao.com | www.mtbrandao.com