

Desenvolvimento Sustentável:

A utilização do Biodiesel no Concelho do Seixal

Daniel Alexandre Almeida Namorado dos Vultos

**Dissertação de Mestrado em Ecologia Humana e Problemas
Sociais Contemporâneos**

MARÇO DE 2012

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Humana e Problemas Sociais Contemporâneos, realizada sob a orientação científica de Professor Doutor José Eduardo Ventura.

Dedico a todos os meus familiares e amigos que me ajudaram a ser quem sou;

Dedico à minha companheira que continuo a amar apaixonadamente;

Dedico ao nosso futuro filho/a.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a colaboração do meu orientador, Professora Doutora Iva Miranda Pires, que sempre se mostrou disponível para me auxiliar naquilo que necessitasse na execução deste objectivo, e acima de tudo por ter falado com o Professor Doutor José Eduardo Ventura, no sentido de aferir a sua disponibilidade para ser meu co-orientador.

Quero agradecer a enorme disponibilidade e dedicação manifestada pelo meu co-orientador, o Professor Doutor José Eduardo Ventura, por me ter facultado inúmera bibliografia necessária para o desenvolvimento da dissertação, por me ter ajudado na definição do caminho a seguir e por me ter incutido a motivação necessária para finalizar este trabalho.

Agradeço o incentivo da minha Companheira, que sempre me apoiou e acreditou no potencial da minha dissertação e por sempre ter mostrado interesse na discussão de assuntos ou matérias relacionadas com o Desenvolvimento Sustentável e o Biodiesel. Por me amar e por me transmitir a tranquilidade necessária para enfrentar novos desafios. Agradeço o facto de sempre defender que tenho muito mais para dar e não me deixar desistir a meio dos projectos.

Agradeço a toda a turma e Professores em geral do curso de Ecologia Humana e Problemas Sociais Contemporâneos, pela amizade demonstrada ao longo destes dois anos e pela forma como ministraram as diferentes disciplinas, que foram uma mais-valia na aquisição de conhecimentos, que se vieram a manifestar como imprescindíveis para o bom desenvolvimento da dissertação.

Agradeço o apoio de familiares e amigos, por me terem transmitido valores educativos e enriquecido com as suas experiências, que se revelaram preponderantes no meu gosto pela consciencialização ecológica.

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECOLOGIA HUMANA E PROBLEMAS
SOCIAIS CONTEMPORÂNEOS**

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
A UTILIZAÇÃO DO BIODIESEL NO CONCELHO DO SEIXAL**

DANIEL ALEXANDRE ALMEIDA NAMORADO DOS VULTOS

Resumo

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, Energias Alternativas, Biodiesel, Políticas Ambientais, Biodiversidade.

Temas como a Biodiversidade, Desenvolvimento Sustentável e Energias Alternativas, fazem parte do conjunto de assuntos discutidos na problemática ambiental e têm levado ao estabelecimento de medidas de protecção da natureza e ao desenvolvimento de políticas ambientais.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável deu origem à Agenda 21, documento essencial na aplicação de políticas ambientais locais. Tal conceito tem sido alvo de várias discussões e construções teóricas, e, ao longo dos tempos, têm-lhe sido

associadas diferentes vertentes e raios de acção. Actualmente, fala-se muito mais de Sustentabilidade ambiental e Sustentabilidade económica.

A Câmara Municipal do Seixal tem desenvolvido algumas políticas ambientais. Nesse âmbito salienta-se o projecto de recolha de óleos alimentares e sua transformação em Biodiesel.

Dentro dos combustíveis, o Biodiesel tem vindo a adquirir estatuto oficial e já é um dos componentes obrigatórios nos combustíveis que se utilizam nos veículos. Têm sido apontadas algumas críticas na utilização deste combustível, nomeadamente no que diz respeito à sua produção. Contudo, a tecnologia permite encontrar cada vez mais alternativas e começam a surgir novas matérias-primas e formas de produção.

Topics such as biodiversity, Sustainable Development and Alternative Energies are part of the set of issues discussed in environmental debates and have established measures to protect nature and developed environmental policies.

The concept of Sustainable Development has given rise to Agenda 21, important key document in implementing local environmental policies. This concept has been the subject of many discussions and theoretical constructs, and over time has been associated with different operating range. Currently, we listen more often talk about sustainability, environmental sustainability, economic sustainability.

The City Hall of Seixal has developed some environmental policies. In this context highlights the project of collection edible oils and processed into Biodiesel. Biodiesel has gained official status and is now one of the required components in the fuel that are used in vehicles. But some critics have been indicated in the using of this fuel, particularly associate to their production. However, current technology allows finding more alternatives and beginning to emerge new materials and new production methods.

Índice

Introdução.....	1
I Parte – Conceptualização e Enquadramento teórico da investigação	
1. Sustentabilidade – Uma definição ampla.....	7
1.1. Ambiental.....	14
1.2. Económica.....	15
1.3. Social ou Humana.....	16
2. Aplicabilidade do conceito de Sustentabilidade – Agenda 21.....	17
3. A responsabilidade da evolução científica e tecnológica no impacto ambiental.....	21
II Parte – Componente técnica da investigação	
4. Introdução ao Biodiesel.....	24
5. A História do Biodiesel.....	27
6. O panorama do Biodiesel no Mundo e em Portugal.....	29
7. Vantagens do Biodiesel.....	31
8. Desvantagens do Biodiesel.....	33
9. As diferentes matérias-primas utilizadas na produção de Biodiesel.....	34
10. As energias renováveis.....	45
10.1. Energia Solar.....	46
10.1.1. Energia solar eléctrica: fotovoltaica.....	46
10.1.2. Energia solar eléctrica: térmica.....	47
10.1.3. Energia solar térmica activa.....	48

10.1.4. Energia solar térmica passiva: edifícios.....	49
10.2. Energia Hidroeléctrica.....	49
10.2.1. Grandes hídricas.....	49
10.2.2. Mini-hídricas.....	50
10.3. Energia Eólica.....	51
10.4. Energia da Biomassa.....	52
10.5. Energia Geotérmica.....	53
10.6. Energia dos Oceanos.....	54
10.6.1. Energia das Marés.....	54
10.6.2. Energia das Ondas.....	55
10.6.3. Energia Térmica.....	57
11. As energias não renováveis ou fósseis.....	59
11.1. Carvão.....	60
11.2. Gás Natural.....	62
11.3. Petróleo.....	65
III Parte – Estudo de caso	
12. A Utilização do Biodiesel no Concelho do Seixal.....	68
12.1. O projecto “Óleo a reciclar, biodiesel a circular”.....	72
12.2. Políticas de Protecção Ambientais adoptadas.....	76
12.3. Biodiversidade do Concelho – A Baía do Seixal.....	78
13. Conclusão.....	81
14. Bibliografia.....	84
15. Índice de Figuras.....	87
16. Anexos.....	88

Introdução

A questão ambiental tornou-se numa das grandes preocupações da sociedade moderna. Este tipo de preocupações recebeu um forte impulso a partir da década de 70 do século XX, por influência da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente (Estocolmo, 1972). A ética ambiental passou a ser incorporada nas grandes Indústrias e Empresas mundiais, levando-as a adoptar novos comportamentos e atitudes, que resultaram numa mudança social.

O desenvolvimento de políticas ambientais tem sido, no último século, o agente principal das Conferências Mundiais sobre Desenvolvimento. O contributo de tais cimeiras tem estabelecido protocolos e medidas preventivas de preservação dos ecossistemas e da sua biodiversidade.

Ao nível local, consequência directa desses documentos, têm sido implementados projectos e acções que promovem, junto das populações, comportamentos ambientais correctos. Contudo, as autarquias e os governos locais estão sempre dependentes do contexto político nacional e, como na presente conjuntura, da influência de decisões dos Países politicamente mais influentes.

Como consequência da aplicação dessas medidas, assistimos a uma mudança, mesmo que muito gradual, da consciência ecológica do ser humano. A relação que estabelecem com a Natureza começa a desenhar atitudes mais responsáveis e não apenas de domínio. Contudo, a presente crise mundial afastou a notoriedade dos problemas ambientais para segundo plano e as preocupações centram-se agora no panorama económico. Como veremos, é, no entanto, impossível desagregar estes dois sectores se queremos criar um Desenvolvimento Sustentável.

Neste sentido, este trabalho de investigação vai versar sobre os mecanismos que vêm sendo despoletados pela Câmara Municipal do Seixal, no intuito de preservar os seus principais Ecossistemas, recorrendo às energias renováveis, mais especificamente ao uso do Biodiesel. Esta análise, pretende responder à questão principal do trabalho, que é saber até que ponto a utilização de Biodiesel no Concelho do Seixal é eficaz para o desenvolvimento sustentável local?

Ao longo da investigação, procuraremos criar um quadro conceptual que permita identificar os fundamentos deste projecto assim como os seus resultados. Numa primeira parte iremos definir o conceito de Sustentabilidade, apresentar o seu percurso os momentos e autores determinantes para a sua implementação, assim como relacioná-

lo com a política do ambiente e a sua aplicabilidade, com a criação da Agenda 21. Esta primeira parte dar-nos-á a componente teórica sobre a qual o projecto assenta.

Contudo, esta conceptualização não pode deixar de ser associada a um panorama histórico e neste aspecto parece-nos pertinente salientar a responsabilidade da evolução científica e tecnológica. Ao longo da evolução do movimento ambientalista, diversos autores têm destacado esta relação Tecnologia/Crise Ambiental; a Revolução Industrial e o desenvolvimento tecnológico que proporcionou são muitas vezes considerados a causa de diversos problemas ambientais.

A segunda parte da investigação será dedicada aos meios técnicos, com a história do Biodiesel e o seu panorama actual mundial e nacional; destacam-se as vantagens e desvantagens da utilização do Biodiesel assim como as diferentes matérias-primas usadas na sua produção.

Considerada uma energia alternativa, o Biodiesel poderá ser uma resposta à problemática ambiental do uso dos combustíveis fósseis. No campo das energias poderemos falar de energias renováveis e não renováveis, onde se inserem os combustíveis fósseis. Neste âmbito, descrevemos os vários tipos de energias renováveis, como a solar, a hidroeléctrica, eólica, biomassa, geotérmica e dos oceanos; e não renováveis, como o carvão, o gás natural e o petróleo.

No último capítulo da investigação discriminamos o projecto “Óleo a reciclar, biodiesel a circular”. Este projecto enquadra-se na política ambiental da Câmara Municipal do Seixal, que em paralelo com outras medidas, procura ser uma ferramenta na preservação da biodiversidade do Concelho.

Esta investigação pretende encontrar resposta a um conjunto de enunciados a que nos propusemos. Foi um processo que durou cerca de um ano e meio a concluir e que resulta de uma consciencialização de uma realidade que nos obriga a uma tomada de acção, a Crise Ambiental Global.

Problematização

Enquadrar o presente tema num quadro teórico considerado válido obriga a uma relação entre dois conceitos essenciais, o conceito desenvolvimento sustentável e o de protecção do ambiente. Essa relação, actualmente quase automatizada, faz com que

“toda a actividade humana capaz de se desenvolver em continuado respeito pelo *ambiente* acabe merecedora do epíteto de *sustentável*” (Rodrigues, 2009: 6).

Em 1992 a Declaração do Rio, subscrita durante a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento por vários países das Nações Unidas, menciona a necessidade de integrar a protecção ambiental no processo de desenvolvimento. Esta integração conjuga interesses de desenvolvimento económico com os de protecção ambiental, exigindo algumas adaptações e convergência de interesses (Rodrigues, 2009: 128-130). Sabendo-se que as decisões neste cenário são coordenadas pelo sector político, é pertinente perguntar até que ponto não existirá também uma *sustentabilidade política*.

As medidas adoptadas pelos diversos governos, fortemente influenciadas pelo contexto internacional, têm o intuito de responder e obedecer a estas necessidades. O projecto desenvolvido pela autarquia do Seixal surge como resposta à escassez de energias limpas e renováveis que possam vir a substituir o tão explorado petróleo, tanto como os seus derivados e o gás natural. Tendo como preocupação, além de outros factores, a finitude das reservas desses combustíveis, emerge numa busca de alternativas que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável das populações e dos diferentes ecossistemas locais, auxiliando também o atenuar da enorme dependência energética do Mundo. Consequentemente ganhará importância o aperfeiçoamento de biocombustíveis, que são uma das fontes de energia renováveis derivadas de produtos agrícolas como a cana-de-açúcar, plantas oleaginosas, resíduos agro-pecuários e florestais, entre outros.

Dentro da classe dos biocombustíveis pode-se encontrar o Biodiesel, actor principal deste processo de investigação e que consiste num combustível renovável, que pode ser produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais, através de um processo químico, que pode ser usado nos motores a diesel. Sendo menos poluente que a gasolina, o diesel e o álcool, o uso Biodiesel pode ser encarado como uma boa estratégia de protecção ambiental. Além da vantagem ambiental, pretendemos analisar outras vantagens quanto ao uso do Biodiesel. Esta fonte pode ser cultivada em qualquer local do Mundo, enquanto o petróleo é um recurso que só pode ser encontrado em bacias sedimentares. O Biodiesel é também mais barato que o petróleo e a sua implementação poderá ser também benéfica para a sociedade, pois gera postos de trabalho.

O clima terrestre encontra-se actualmente em mudança e uma das causas apontadas é a poluição atmosférica, causada por diversos factores sendo que um deles prende-se com a emissão de dióxido de carbono pelos veículos automóveis, que contribui para o Efeito de Estufa. Além disso a utilização de meios menos poluentes, que podem até ser mais simples que os que estamos habituados, é sempre benéfica para gerações vindouras. Durante o séc. XIX a intensidade da poluição atmosférica começou a afectar a saúde pública; a expansão da industrialização, baseada no uso do carvão, poderá estar na origem dessa intensificação. Em Londres no ano de 1952 surge um dos episódios mais marcantes desse tipo de poluição, o *smog* proveniente da queima de carvão e do nevoeiro denso. A partir do início do século XX o uso do petróleo começou a contribuir para o agravamento da poluição, no fim desse século a principal fonte de poluição eram os veículos automóveis (Santos, 2007: 307). Durante todo este tempo o problema da poluição era considerado secundário, era uma consequência positiva da industrialização e as chaminés das fábricas chegavam a ser consideradas um símbolo de progresso e poder: “ O fumo é incenso queimado nos altares da indústria. Para mim é belo. Mostra que o homem está a transformar as forças meramente potenciais da natureza em produtos que contribuem para o conforto da humanidade...” (Rosen apud Santos, 2007: 308).

Desde o início do séc. XX a temperatura média global aumentou cerca de 0.6°C¹. Actualmente é consensual, na comunidade científica que as acções do homem têm intensificado as alterações climáticas (Santos, 2007: 318).

A implementação do projecto de recolha de óleo alimentar usado para transformação em Biodiesel, projecto “Óleo a reciclar, biodiesel a circular” da Câmara Municipal do Seixal tem como uma das principais preocupações advertir para os impactos das acções humanas sobre o ambiente. A redução de impurezas no ar permitirá reduzir os riscos para a saúde do Homem, o impacto nos ecossistemas e recursos ambientais. O mesmo terá um contributo essencial na diminuição do Efeito de Estufa, uma das consequências da poluição atmosférica que provoca a retenção de calor originário da radiação solar (Pearce, 1989: 101-104).

A manutenção da biodiversidade local será uma consequência directa desta conjuntura, isto porque é fortemente influenciada pelos níveis de poluição, atmosférica ou hídrica. Tal como os ecossistemas que subjugados a altos índices de poluição se

¹ IPCC, 2001.

encontram ameaçados, ocorrendo oxidação de estruturas da vegetação que origina a queda prematura das folhas em algumas espécies ou o apodrecimento precoce de alguns frutos, resultando assim num deteriorar das condições de subsistência para variadas espécies animais, e poderão pôr em causa a sobrevivência da espécie humana (Pearce, 1989: 79-92). A diversidade biológica assume um papel crucial para a espécie humana sendo que o declínio dessa diversidade provoca mudanças e adaptações em indivíduos e regiões, pondo em risco as necessidades desses sistemas (Pearce e Moran, 1997: 17-18).

A preservação dos ecossistemas é cada vez mais condicionada pelas actividades humanas como a agricultura, a pesca, a indústria, os transportes e a urbanização de extensas partes do território, sendo que a extinção de espécies, que também faz parte de um processo natural de evolução, está cada vez mais ameaçada provocando uma consequente diminuição da biodiversidade. Esta tendência pode vir a ter, a médio e longo prazo, profundas implicações no desenvolvimento económico e social da comunidade humana, pois é frequentemente acompanhada por profundas alterações ambientais.

O conceito de protecção do ambiente deve ter em conta o estado mutável e evolutivo do próprio ambiente, e as políticas ambientais são indissociáveis do contexto político-social. Os programas implementados pelos governos devem seguir esta linha de pensamento, usufruindo do conhecimento científico que caracteriza a “sociedade do conhecimento” utilizando-o para benefício do homem mas também do meio ambiente.

A Reserva Ecológica Nacional (REN, aprovada em 1992) do Seixal compreende várias áreas ribeirinhas: o Sapal de Corroios, o Sapal de Coina, a Baía do Seixal e a praia fluvial do Alfeite. Incluída nesta reserva está uma enorme biodiversidade, composta por diversas árvores folhosas, espaços de matagais, alguns anfíbios e répteis (rãs, lagartos e cobras), pequenos mamíferos (coelhos e morcegos), aves distintas (rapina e pernaltas). Toda esta biodiversidade é sustentada por um ecossistema ribeirinho, que contribuí para o enriquecimento do Concelho. Mas qual o papel que este projecto tem na conservação da biodiversidade existente no Concelho do Seixal? A utilização do Biodiesel poderá ser vantajosa para a preservação deste ecossistema? Mais especificamente, o tratamento dos óleos alimentares pode ser importante para a preservação da baía do Seixal?

Sem descurar o valor da biodiversidade convém mencionar que, sendo a prosperidade económica um dos pilares do desenvolvimento sustentável, o ecossistema do Seixal contribui para o desenvolvimento da economia local. A biodiversidade

constitui foco de riqueza local, sendo as próprias características do ecossistema um contributo importante. Além do património natural, existe na zona circundante ao sistema ribeirinho um importante património cultural como é o caso de 10 Moinhos de Maré e algumas Quintas. Ao redor da zona ribeirinha foram criados diversos espaços públicos de lazer que sustentam outro dos pilares do desenvolvimento sustentável, o enriquecimento social. Contribuirá o sucesso na reciclagem dos óleos e utilização do Biodiesel para a conservação de toda esta riqueza do município? Além deste aspecto influente na economia local, é importante avaliar quais os recursos económicos aplicados e se o facto de não se depender de um combustível externo contribui para um balanço positivo no orçamento da Câmara?

A dimensão do projecto resulta do impacto que terá na sociedade local. Para testar o sucesso e o alcance do mesmo é necessário descortinar a sua data de implementação, as medidas de divulgação e a sua evolução. Será que a implementação do projecto coincide com a consciencialização ambiental da sociedade portuguesa e com a preocupação de busca de um combustível não poluente? A população local está preparada e habilitada para corresponder eficazmente a este desafio? Qual o sector social que contribuirá mais para o sucesso? A nível empresarial existem interesses que justifiquem esta implementação?

1. Sustentabilidade – Uma definição ampla

O conceito de sustentabilidade tem possibilitado um conjunto de definições e associações, que permitem diversas análises e comparações. Procuraremos, nesta primeira parte, possíveis definições dentro de um contexto que a presente actualidade tornou uma condicionante constante.

Em primeiro lugar, ampliando o conceito, mostrando, de forma sucinta, a evolução das definições apresentadas por alguns autores. Ver como a procura de uma especificidade num conceito tão amplo não é possível e que só a abrangência e a dimensão holística permite a sua eficiência. Tentamos ainda encontrar perspectivas e ideologias relacionadas com as diversas dimensões da sustentabilidade: Ambiental, Económica e Social (ao qual se associa a Humana pelo facto de implicitamente estarem presentes mudanças de comportamentos e atitudes pessoais).

A recente conjuntura ambiental permitiu estabelecer paralelismos entre os diversos sectores da sociedade. Isto porque, a dimensão das consequências dos problemas ambientais, implica o envolvimento de políticas ambientais, económicas, sociais e mesmo geográficas, de carácter global. O discurso, que outrora se centrava no ambiente, passou a comprometer diversas áreas de desenvolvimento, reforçando a ideia de que actualmente enfrentamos uma “crise global e social do ambiente” (Soromenho-Marques, 2005: 37).

Segundo Soromenho-Marques, a industrialização que o Mundo viveu durante 250 anos contribuiu para a destruição ecológica. A mentalidade que acompanhou esse período caracterizava-se por uma perspectiva antropocêntrica² de apropriação do mundo natural. O progresso e a inovação tecnológica foram as “lentes das nossas grelhas teóricas e mentais” limitando a visão sobre o que nos rodeia. (op. cit. : 38).

Neste contexto, uma alteração ou transição deve conter benefícios e compensações para as elites sociais que movem a democracia, ou seja, contemplar aspectos socioeconómicos, além dos ambientais (Rodrigues, 2009: 86). Está em risco o futuro de actividades consideradas insustentáveis, como certas indústrias, poluentes, que sustentam várias famílias e dão suporte à economia. Embora se apresentem financiamentos e proposta de investimentos noutros sectores, enfrentamos o que Rodrigues designa de “ditadura de sustentabilidade ambiental”

² Perspectiva em que o homem adquire valor intrínseco e a natureza é um instrumento para servir as suas necessidades.

(Rodrigues, 2009: 86). Isto porque a economia global, não possui recursos suficientes para responder às exigências que a actual crise ambiental impõe, o que poderá resultar num recuo por parte do sector político, que privilegia outros sectores de desenvolvimento (muitas vezes com resultados imediatos).

Soromenho-Marques propõe a existência 4 ciclos na história da política do ambiente:

- 1º Período de crescimento: de 1962 a 1973 – com dois acontecimentos relevantes, o lançamento do livro *Silent Spring* de Rachel Carson e a Guerra Yom Kippur;

- 1º Período de declínio: 1973 a 1983 – com dois acontecimentos relevantes, a 1ª crise petrolífera e o Dir Grünen no Bundestag;

- 2º Período de crescimento: 1984 a 1997 – com três acontecimentos relevantes, o acidente de Bhopal, a convenção de Viena e o Protocolo de Quioto;

- 2º Período de declínio: 1998 ... - até à data com um acontecimento relevante o bloqueio ambiental nos EUA (2005: 46-47).

As décadas de 60 e 70 do século XX foram fundamentais para o desenvolvimento do movimento ambientalista e conseqüente criação de políticas ambientais. Para isso contribuíram obras como a de Rachel Carson, denunciando os efeitos nocivos dos pesticidas usados na apicultura moderna. Autores como Kenneth Boulding, Garrett Hardin, Herman Daly, E. F. Schumacher contribuíram para a formação de uma economia ecológica, introduzindo os custos ambientais no processo produtivo, antecipando o conceito de desenvolvimento sustentável; Paul Ehrlich e René Dumont que salientaram a importância dos factores demográficos como “indutores da fome e da escassez de recursos”; Lynn White e Barry Commoner com a concepção cultural e ideológica da atitude Ocidental para com a Natureza e o ambiente e a posição neutral da tecnologia; Arne Naess e Hans Jonas, seguindo os passos de Aldo Leopold, na criação de uma filosofia e ética adequadas às exigências da crise ambiental; Raoul Vaneigem e Ivan Illich que abraçaram as questões das mudanças de comportamento no paradigma civilizacional e a adopção de novas atitudes no quotidiano. Pesquisas que, segundo Soromenho-Marques, incentivaram: “a formação de um novo paradigma ambiental, mais integrado e pluridisciplinar, na base do qual seria erguida a moderna política do ambiente, (...) vieram agitar profundamente os meios académicos e as instituições políticas, constituindo, simultaneamente, um alimento teórico para um novo movimento social, ligado à

multiplicidade das causas ecológicas e ambientais, que entretanto se formou e consolidou, com particular expressão na América do Norte, na Europa Ocidental, Japão e Austrália” (1998: 31).

Se outrora a consciência ecológica englobava todo o meio natural, incluindo o próprio ser humano, a Revolução Industrial, século XVIII e XIX, e o desenvolvimento de novas tecnologias alteraram os padrões de consumo, aumentando a pressão sobre o meio ambiente, sobretudo sobre os recursos naturais que serviam para alimentar a Indústria (combustíveis fósseis) e situando o Homem num patamar superior ao dos outros seres. O Homem tornou-se capaz de manipular e sujeitar a Natureza aos seus caprichos e vontades.

As questões sociais e ambientais deixaram de ser prioritárias e o crescimento económico, conduzido pela máquina da Industrialização, adquiriu relevância política nas ditas sociedades modernas em que “os desígnios do crescimento sobrepunham-se às condições sociais e ambientais, a bem do progresso económico das indústrias, em particular, e dos Estados em geral” (Ventura, 2004: 70).

Só no século XX, como já abordado anteriormente, se pôs em causa as consequências deste desenvolvimento tecnológico. Durante mais de um século e ultrapassadas duas Guerras Mundiais, o cenário ambiental era de tal complexidade que levaram a graves acidentes de dimensão humana e ambiental.

Perante este cenário, as reservas de recursos naturais começaram a ser questionadas e, em 1970, o Clube de Roma coloca o problema da extenuação dos recursos e do comprometimento do crescimento económico que esta situação acarretaria. Em 1971 é publicada a obra “The Limits to Growth”, onde se apresenta esta teoria e se faz um alerta à necessidade de preservar os recursos naturais. A ideia de um futuro optimista passou rapidamente a ser substituída por um conjunto de preocupações ambientais, como o aumento de poluição e o esgotamento de recursos.

A nova conjuntura estabeleceu o aparecimento de Estudos de Viabilidade e Impacto Ambiental. Mas apesar de se defenderem e criarem respostas políticas de escala global, como o Protocolo de Quioto, a limitação de recursos e instrumentos dos Estados, acabam por centrar a problemática de resolução ao nível de políticas internas.

A divisão entre Países desenvolvidos e em desenvolvimento é acentuada por esta conjuntura. Durante a Conferência da Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, conhecida por Conferência de Estocolmo e realizada em Junho

de 1972, a primeira conferência a reunir representantes de diversas nações, Indira Ghandi, então primeira-ministra da Índia, proferiu a seguinte declaração: “A pobreza é a maior das poluições”. Esta afirmação veio reforçar a importância do desenvolvimento económico e salientar a dicotomia entre países do norte, considerados desenvolvidos, e países do sul, em desenvolvimento. A visão existente das causas dos problemas ambientais, atribuídos à pobreza nos países menos desenvolvidos, a deterioração e o rápido esgotamento de recursos eram consequências de uma má gestão da pobreza de populações que faziam uso dos recursos naturais, sobreexplorando-os para satisfazer as necessidades básicas sem considerar a sua exaustão. Sem descurar essa afirmação, os países do sul atestaram que era primordial o seu desenvolvimento económico e que esse desenvolvimento não poderia ser sacrificado em prol das questões ambientais. Os diferentes estádios de desenvolvimento dos vários países, não permitiram estabelecer metas consensuais de desenvolvimento, os países mais desenvolvidos proclamavam crescimento zero para a manutenção saudável do planeta e recursos naturais, enquanto os países em desenvolvimento consideravam que sendo a pobreza a verdadeira causa de poluição, uma vez que os pobres não têm mais recursos do que os naturais, deve-se tornar prioritário o seu desenvolvimento. Desde esta cimeira, as Nações Unidas têm mantido a política de implementação de agências ambientais (Soromenho-Marques, 2005: 51-52). Para os Países Desenvolvidos o planeamento ambiental assume-se como um: “meta-instrumento de coordenação do conjunto das políticas públicas [...] que permite ao país, à sociedade e à sua rede de estruturas e instituições económicas manter-se na senda da modernização e da competitividade” (Jänicke, Carius e Jörgens, 1997 apud Soromenho-Marques, 1998: 60).

Pigou, na sua obra “The Economics of Welfare” de 1920, reconhece que a contabilidade reinante na economia de mercado, para países ou empresas privadas, regista uma falha com implicações sociais e ambientais. O PNB³ de um país é fortemente influenciado por essas empresas privadas, por “serviços e prejuízos não compensados” (apud Soromenho-Marques, 1998: 62-63).

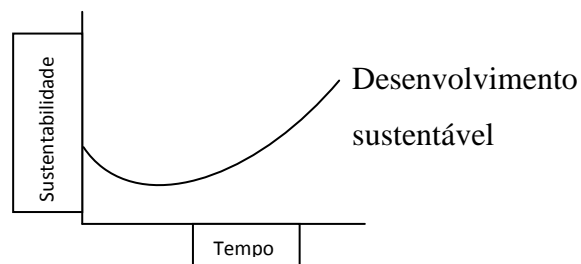
O desenvolvimento centrado nas questões materiais e de crescimento económico, a generalização e difusão de políticas e mecanismos institucionais, que promovem a protecção do ambiente, impulsionaram o discurso da sustentabilidade.

³ Produto Nacional Bruto.

Contudo, o contexto económico e a sua influência nas ideologias individuais, contribuíram para os excessos da sociedade de risco⁴. Assim, impõe-se perguntar se é sustentável: “Uma sociedade que não respeita os direitos e liberdades fundamentais do ser humano” onde “ocorrem situações flagrantes de desigualdade económica, de pobreza, de toxicodependência ou de crime organizado?” (Rodrigues, 2009: 142)

O conceito de sustentabilidade confunde-se muitas vezes com o conceito de desenvolvimento sustentável, contudo, autores como Rodrigues, consideram que desenvolvimento compreende um processo social complexo, sendo enquadrado no pensamento sistémico⁵. A sustentabilidade contém os princípios sustentáveis na sua origem, num determinado contexto. Sustentabilidade é um conceito dinâmico e susceptível de avanços e recuos. Assim:

Figura 1 - Diagrama do conceito de Sustentabilidade



Fonte: Rodrigues, 2009: 144.

Esta ambiguidade do conceito permite criar diversas definições e aplicações, sendo: “um «metafixo» que congregará todas as pessoas: o industrial orientado para o lucro, o pequeno agricultor de subsistência, o trabalhador social que luta pela equidade, o habitante do Primeiro Mundo preocupado com a poluição ou amante da vida selvagem, o decisor que procura maximizar o crescimento, o burocrata orientado por objectivos, e, portanto, o político contador de votos” (Rodrigues, 2009: 144).

Em termos gerais, a definição mais lata de desenvolvimento sustentável e, também, a mais vulgarizada, é a retirada do Relatório de Brundtland (Our Common Future) de 1987: “[...] Desenvolvimento sustentável: a capacidade da humanidade para garantir a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas necessidades próprias. O

⁴ Ver Ulrich Beck e a teoria da Sociedade de Risco.

⁵ Ver Fritjof Capra e o Pensamento sistémico.

desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas antes um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direcção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as alterações institucionais, são tornadas consistentes quer com as necessidades do presente quer com as do futuro.” (Rodrigues, 2009: 143).

Brundtland tinha como meta estabelecer um conceito que permitisse alcançar um desenvolvimento protector do ambiente: “capaz de responder às aspirações de desenvolvimento dos países pobres” (Ventura, s.d. : 73).

Este relatório, além de apresentar uma proposta de compatibilização entre a economia e os problemas ambientais, procura promover a cooperação entre a comunidade científica e ONG’s.

No conceito de desenvolvimento sustentável é notória a preocupação com a escassez de recursos naturais, com a diferente distribuição de recursos pela população mundial e mesmo com o acesso igualitário à fruição da Natureza e nas mesmas condições que temos hoje, pelas gerações futuras.

O conceito de sustentabilidade abarca diversas dimensões, as mais abordadas são a dimensão económica, a dimensão ambiental e a dimensão social; contudo, como Ventura apresenta, também se aplicam outras dimensões como a institucional ou demográfica (Ventura, 2004: 74).

Foi esta diversidade de definições que permitiu a Susan Murcott desenvolver, em 1997, uma compilação das várias definições: (Rodrigues, 2009: 146)

Ano	Texto da definição
1979	“Uma sociedade sustentável é aquela que vive dentro dos limites autoperpetuáveis do seu ambiente. Essa sociedade...não é uma sociedade de “crescimento zero”. É antes uma sociedade que reconhece os limites do crescimento...procura formas alternativas de crescimento.” Fonte: James Coomer, The Nature of the quest for a sustainable society.
1987	“Desenvolvimento sustentável: a capacidade da humanidade para garantir a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas necessidades próprias. O desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas antes um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direcção dos

	investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as alterações institucionais são tornadas consistentes quer com as necessidades do presente quer com as do futuro” Fonte: World Commission for Environment and Development, Our Common Future.
1989	“Desenvolvimento sustentável significa o aumento da utilidade ou do bem-estar per capita ao longo do tempo, num regime de livre troca ou de substituição entre o capital natural e capital artificial ou produzido, ou num regime sujeito à condição de não declínio da riqueza natural” Fonte: David Pearce, Anil Markandya e Edward Barbier.
1990	“O conceito de desenvolvimento sustentável constitui uma elaboração avançada sobre as ligações estreitas existentes entre a actividade económica e a conservação dos recursos ambientais. Ele implica a parceria entre o ambiente e a economia, no âmbito da qual um elemento chave é o legado às gerações futuras dos recursos ambientais sem que estes se encontrem «inevitavelmente» diminuídos.” Fonte: On integrating environment and economics.
1991	“Desenvolvimento sustentável significa melhorar a qualidade da vida humana ao mesmo tempo que manter essa vida dentro dos limites impostos pela capacidade de carga dos ecossistemas de suporte” Fonte: Caring for the Earth, International Union for Conservation of Nature.
1992	“A sustentabilidade do desenvolvimento está relacionada com a) os direitos das gerações futuras aos serviços proporcionados pelos bens naturais produzidos e com b) a adequação das instituições formais e informais que afectam a transferência de bens para as gerações futuras enquanto garantem da qualidade de vida a longo prazo” Fonte: Richard Norgaard, Sustainability and the economics of assuring assets for future generations.
1992	“Desenvolvimento sustentável significa apoiar as políticas ambientais e de desenvolvimento numa comparação de custos e benefícios e numa análise económica cuidada que, em conjunto, irão fortalecer a protecção ambiental, conduzindo a níveis crescentes e sustentáveis de bem-estar” Fonte: World Development Report: Development and the Environment.
1998	“A transição para a sustentabilidade [...] não é apenas a mudança da nossa sociedade presente para outra forma de sociedade futura; é a busca infinita

	por um planeta permanente e habitável no qual a vida possa evoluir com confiança e dignidade. A sustentabilidade é como a democracia e a justiça. É um ideal moral, um objectivo universalmente reconhecido por que lutar; uma base partilhada para direccionar as energias criativas e reconstitutivas que compõem a vida na Terra, e que resplandece admiravelmente na condição humana” Fonte: Timothy O’Riordan e Heather Voisey.
--	--

Embora seja um conceito amplamente explorado continuam a ser possíveis novas conceptualizações, a deslocação temporal e espacial permite conjunturas diferentes. Os interesses envolvidos, o complexo sistema social onde se insere e a potencialidade de evolução, criada pela relação que vulgarmente é estabelecida pelo conceito de desenvolvimento, obrigam a uma delimitação e a uma dissecação do conceito, de forma a encontrar um conjunto válido e aplicável.

O “triângulo da sustentabilidade” passou a ter mais do que três vértices, associando-se aos pilares social, ambiental e económico, o humano, o urbano e rural; entre outros que estarão por definir.

1.1. Sustentabilidade ambiental

Existem diversas perspectivas de abordagem à questão ambiental, são diversos os interesses e as propostas de resolução para integrar no processo de desenvolvimento medidas de protecção, contemplando o “princípio da integração”, originalmente postulada pela Declaração do Rio, subscrita durante a CNUAD em 1992: “[...] a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável, a protecção do ambiente deverá fazer parte integrante do processo de desenvolvimento, não se podendo [a protecção do ambiente] considerar isoladamente em relação a esse processo”. (Rodrigues, 2009: 128).

O processo de desenvolvimento deve comportar a dimensão ambiental, com o mesmo peso que as outras dimensões estabelecem, originando um modelo de “equal footing”. Mas cada uma delas ao ter uma natureza específica, reflecte uma essência diferente, transformando o processo num modelo dinâmico. Assim, a dimensão ambiental é uma causa formal: “é a ideia ou o paradigma que dá forma (e condiciona) a transformação. Traduz o quadro de conhecimento complexo que deve

modelar a mudança (incluindo os limites e possibilidades abertos pela aplicação da nossa representação das leis naturais) (Soromenho-Marques, 2005: 29).

Para Rodrigues, sustentabilidade ambiental é um conceito reducionista na medida em que retira todo o significado do ideal integrado de sustentabilidade, refere que sustentabilidade comporta um ideal e que a redução do conceito deve-se sobretudo à modernização ecológica, sendo o ambiental uma condição necessária e suficiente para sustentabilidade. (2009: 135).

1.2. Sustentabilidade económica

Sendo um dos pilares tradicionais do desenvolvimento sustentável, a dimensão económica permite contabilizar as questões materiais e o crescimento económico. Uma definição leiga situa a sustentabilidade económica nas capacidades de produção, distribuição e utilização equitativa dos bens produzidos pelo homem.

Neste contexto, destacam-se autores como Aldo Leopold e Kenneth Bouldin, sendo, no entanto, reconhecido o contributo de Arthur Cecil Pigou para a fundação de uma “economia ambiental”. Pigou considera que os danos de âmbito ambiental deveriam ser contemplados pelas empresas no sentido de se aplicar, pelas políticas públicas, uma indemnização, capaz de diminuir os prejuízos indesejados. (Soromenho-Marques, 1998: 63). A sustentabilidade económica pressupõe que as iniciativas privadas e públicas estabeleçam medidas de prevenção ambiental.

No trabalho defendido por Romeiro (2001), surge a ideia de duas correntes económicas ambientais. Uma primeira a Economia Ambiental, apelidada de neoclássica em que os recursos naturais não representam um limite à expansão da economia, sendo que inicialmente a própria economia funcionava sem esses recursos contemplando apenas o capital e o trabalho. Aliada forte da infinitude de recursos naturais esta teoria foi objecto de crítica por diversos autores. A segunda corrente é representada pela Economia Ecológica, sendo o sistema económico um subsistema global, que restringe a sua expansão. Capital e recursos naturais são tidos como complementares e o progresso científico e tecnológico é fundamental para a eficiência na utilização dos recursos. A capacidade de carga do planeta depende da estabilização dos níveis de consumo da população.

A ideia de sustentabilidade económica está presente no nosso quotidiano, contudo o sistema capitalista e a dominação que certas posições sociais impõem

(pela acumulação de capital), contrariam e dificultam a mudança de atitudes que é essencial.

1.3. Sustentabilidade Social ou Humana

Não descurando as anteriores a sustentabilidade social ou humana será a que mais influenciará o desenvolvimento sustentável, no sentido em que as atitudes e relações que se estabelecem nas redes sociais determinam uma mudança de comportamento e a adopção de novas ideologias. As condições humanas que certos países em desenvolvimento apresentam tornam a permanência da sustentabilidade económica e ambiental difícil de executar. Isto porque a sua sobrevivência está muitas vezes dependente dos recursos ambientais do meio envolvente.

A harmonia e equidade permanecem intrínsecas ao conceito de sustentabilidade social, demonstrando um pressuposto de natureza ética e de justiça. As desigualdades podem ser assim associadas a uma conjuntura democrática, “ reduzir disparidades não significa promover a igualdade: significa elevar a condição social e económica dos mais desfavorecidos a um nível considerado digno, no sentido do justo e do razoável” (Rodrigues, 2009: 157-158).

Segundo o mesmo autor, as políticas de ambiente procuram a distribuição de bens ambientais de forma equitativa pelo maior número possível de pessoas. No entanto, existem desigualdades bem documentadas no acesso a bens comuns como a água.

A questão da distribuição dos recursos e bens ambientais são fundamentais para a concepção de políticas públicas, mas o poder político é limitado e está dependente do contexto em que se situa.

2. Aplicabilidade do conceito – Agenda 21⁶

É notório o grau de importância que o conceito de sustentabilidade tem adquirido nas últimas décadas. A actual crise ambiental global permitiu uma maior centralização de esforços no sentido de encontrar respostas. No entanto, como podemos verificar, as dimensões em que se situa o desenvolvimento sustentável, e mesmo o facto de esse desenvolvimento compreender já em si mesmo uma componente social, compromete a recuperação de soluções meramente ambientais.

O foco da sustentabilidade deve situar-se na mudança de comportamentos e atitudes sociais, criando uma maior ligação com o meio envolvente e implementando noções de respeito pela natureza e instintivamente pelo próximo.

A construção de uma definição restrita não possibilita a consideração de todos os modelos de análise, o que poderá comprometer o estabelecimento de políticas ambientais viáveis.

Torna-se pertinente avançar com a noção de que ainda estão por encontrar outras dimensões, visto o conceito estar em relação permanente com as alterações espaço-temporais.

No que consiste a Agenda 21?

Consiste num plano estratégico que visa promover a nível mundial, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência económica.

É um documento de quarenta capítulos, realizado a partir da decisão consensual de governos e instituições da sociedade civil de 179 países, que durante dois anos se envolveram neste objectivo comum, que culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro, apelidada de ECO-92.

Apesar de não ter um carácter de imposição, este plano internacional, tem sido respeitado e tem existido uma ampla adesão aos seus princípios, o que tem proporcionado a existência de uma nova forma de estar em relação ao uso dos recursos naturais, resultando na alteração dos padrões de consumo e na adopção de

⁶ Consultar: <http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/index.shtml>

tecnologias mais limpas, tendo marcado uma posição fundamental naquilo que se refere à necessidade de assegurar a manutenção da qualidade do meio-ambiente em geral.

Durante o processo de elaboração da Agenda 21 resultaram outros acordos:

- Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas;
- Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica;
- Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

O conceito de desenvolvimento sustentável é representado em acções na Agenda 21.

Qual o principal objectivo da Agenda 21 Global?

No intuito de atingir uma política de desenvolvimento sustentável, a Agenda 21 Global reúne inúmeras estratégias que visam alcançar esse objectivo, com recurso à identificação de diversos parceiros ou intervenientes. Apresenta diversas metodologias com vista ao entendimento entre todos os actores neste processo, bem como mecanismos institucionais a utilizar na sua implementação e controlo, ou monitorização.

A Agenda 21 Global encontra-se dividida em quatro secções:

Dimensões sociais e económicas - Secção destinada à: discussão das diferentes políticas internacionais que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento; apresentação de propostas que contribuam para o melhoramento da qualidade de vida e da saúde pública; estratégias de combate à pobreza e à miséria; a interdependência entre a sustentabilidade e a evolução demográfica; a imperativa necessidade de alteração dos padrões de produção e consumo;

Conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento – Tem a ver com a forma de utilização dos diferentes recursos naturais, onde se incluem todos os tipos de energia, não excluindo solos, água, mares e todas as substâncias tóxicas ou resíduos em geral que possam pôr em causa um desenvolvimento sustentável;

Consolidação do papel de grupos sociais relevantes – Existe um cuidado especial no que concerne às técnicas a utilizar, que possibilitem a reunião de esforços e consolidem a participação de alguns segmentos sociais relevantes que possam ter um papel determinante em processos decisórios. Debatem-se também acções e estratégias que possam promover a participação, não só de grupos sociais relevantes, mas também de outros grupos sociais como: organizações não governamentais, comunidade científica e tecnológica, empresários comerciais ou industriais, agricultores, trabalhadores e os correspondentes sindicatos, jovens, povos indígenas, etc;

Formas e meios de implementação – Com o objectivo máximo de implementar projectos e programas vocacionados para a sustentabilidade, os meios de implementação são assentes em ferramentas jurídicas nacionais e internacionais, bem como, dependentes de mecanismos financeiros.

Quais os conceitos a destacar na Agenda 21 Global?

A Agenda 21 assenta nos conceitos em baixo apresentados, que representam os alicerces ou fundamentos do desenvolvimento sustentável:

Cooperação e parceria – São conceitos primordiais na implementação da Agenda 21, na medida em que, praticamente todo o documento faz referência à necessidade de existência de entajuda entre todos os Países, e dentro dos mesmos a nível local, não colocando de parte os vários estratos da sociedade que os compõem;

Educação e desenvolvimento individual – Nos programas que acompanham os capítulos temáticos da Agenda 21, são destacados estes conceitos como sendo fundamentais, contribuindo para alargar os conhecimentos culturais dos cidadãos, o que consequentemente irá ter efeitos positivos directos nos diferentes Países que compõem o Globo terrestre. O texto é recorrente no apelo que faz a todos os Governos, para que implementem acções educacionais com o propósito de contribuir para a consciencialização dos cidadãos, acerca da importância do uso sustentável dos recursos do Planeta Terra, tentando ao mesmo tempo despertar acções concretas das diferentes comunidades, que possam contribuir para esse bem-estar;

Equidade e fortalecimento dos grupos socialmente vulneráveis – Este fundamento que também se encontra em quase todos os capítulos da Agenda 21, tem um valor democrático intrínseco, na medida em que, defende que se deve prestar um

maior apoio a grupos de cidadãos desfavorecidos ou mais vulneráveis, no que concerne ao aspecto social, político e económico. Todos os grupos devem sentir-se enquadrados na sociedade, como iguais, nos seus direitos e deveres de participação enquanto cidadãos, e contribuir com a sua miscelânea de conhecimentos e valores para a melhoria da vida, enquanto sociedade sustentável;

Planeamento – Apenas se poderá alcançar o desenvolvimento sustentável, caso se desenvolva uma estratégia de planeamento integrado, ou seja, adaptada à realidade de um determinado caso concreto, onde se definam há partida as diferentes prioridades e conseqüentemente as metas a alcançar. Assim, o conceito de planeamento pressupõe a existência de uma estrutura, que tenderá a melhorar ao longo do tempo, focada em controlar a efectivação dos compromissos propostos aquando da elaboração da Agenda 21.

Desenvolvimento da capacidade institucional – Segundo a Agenda 21, apenas através da formação dos recursos humanos das diferentes Instituições se conseguirá alcançar e desenvolver todo o seu potencial, proporcionando-se assim o alcançar das mudanças pretendidas e o sucesso nas diferentes actividades solicitadas;

Informação - A Agenda 21 defende a criação e manutenção de uma base de dados que permita chegar a uma conclusão acerca do verdadeiro impacto causado pelas actividades humanas no meio ambiente, o que a breve trecho auxiliará na tomada de decisões futuras, que possam contribuir para atenuar, ou mesmo anular os seus efeitos nefastos. A compilação destes dados produzidos em diferentes zonas, ou áreas do Globo terrestre, terá um papel fundamental na correcta avaliação dos resultados alcançados, que serão uma mais-valia sobretudo para os países em vias de desenvolvimento.

3. A responsabilidade da evolução científica e tecnológica no impacto ambiental

A Ciência tem extrema relevância no que concerne ao Impacto Ambiental, sendo utilizada para auxílio do Homem e do Ambiente, mas também diversas vezes com o objectivo exclusivo de servir o Homem no que diz respeito a fins lucrativos e meramente supérfluos.

“A experiência humana passou a ficar separada dos mecanismos da natureza, o que contribuiu para abrir o caminho conceptual da conquista e domínio da Natureza. Só nos séculos XIX e XX nos apercebemos dos limites desse domínio e que afinal estamos condicionados por uma profunda ligação de dependência na natureza que devemos entender, preservar e não quebrar.” (Santos, 2007: 21)

Com a Revolução Industrial do século XIX verificou-se uma transferência de saberes da Ciência em geral, para a vida quotidiana que perdurou até aos tempos mais recentes, como por exemplo a utilização de diferentes fontes de energia.

O desenvolvimento e progresso, na época, assentou principalmente na invenção do motor, que permitiu facultar mais força de trabalho ao Homem, que até então estava dependente da sua energia e da força animal que era tradicionalmente colocada ao seu serviço. “Depois de ter adquirido a faculdade de conhecer o que a Ciência lhe oferece, o homem começou a desenvolver a Tecnologia, ou seja, a arte de construir.” (Rubbia, 1988: 8)

Na segunda metade do século XIX a Tecnologia também teve a sua evolução, que se caracterizou pela enorme produção de novos aparelhos (invenção do telefone por Alexander Graham Bell em 1875 e do pneumático por J. B. Dunlop em 1888) que permitiram o despoletar de uma nova forma de viver, pautada por um maior conforto das populações ou Sociedades da época, originando inclusive uma maior mobilidade das mesmas. Só a partir do século XX existiu a preocupação em utilizar a investigação científica com o propósito de servir o desenvolvimento económico e social. Esta investigação era na sua maioria realizada pelas empresas e governos de Países Desenvolvidos, pois eram os próprios os maiores detentores de meios ou ferramentas que possibilitavam essa acção.

A Ciência e a Tecnologia padecem de uma relação de interdependência, uma vez que ambas estão intrinsecamente ligadas, pois sempre que a Ciência avança, esse desenvolvimento é feito com o auxílio da Tecnologia e vice-versa. Naquilo que diz

respeito ao longo caminho e desenvolvimento que se verificou na Ciência e na Tecnologia em geral, até ao presente, convém frisar que existiram avanços significativos em todas as áreas de actividade, que resultaram desta mesma simbiose de conhecimentos e invenções. Mas: “com as aplicações tecnológicas dos conhecimentos científicos surgiu também o receio das consequências nefastas que o poder devido ao conhecimento pode trazer a toda a Humanidade. É certo que com a invenção da bomba termonuclear e com o terror da destruição do Mundo fizemos algo que se aproxima muito da famosa história oriental do homem que abriu a tampa da garrafa que continha o génio, o deixou fugir e foi incapaz de o recapturar e controlar. Receio que o homem se esteja a preparar para abrir outras «garrafas mágicas».” (Rubbia, 1988: 9-10)

De todas as fontes de energia criadas pelo Homem e pela Ciência, a energia nuclear é a que suscita maiores preocupações, mas é também a que permite ao Homem dar maior resposta às suas necessidades energéticas. Com a evolução e descoberta de novas fontes de energia, caminhamos, cada vez mais, para campos de acção mais perigosos para a mãe Natureza, pois os mecanismos de prevenção a catástrofes resultantes de acidentes provocados pela utilização dessas energias, não têm acompanhado a celeridade na descoberta das mesmas.

O Homem tende a ter razões para desconfiar da Ciência em geral e do cientista em particular, na medida em que começa a ter uma maior consciência ambiental, levando-o a interrogar-se sobre a possibilidade de imposição de limites ao conhecimento humano e ao conseqüente desenvolvimento. Não se deve limitar a liberdade criativa e investigativa do cientista, mas sim, criar estruturas à volta do mesmo que permitam assegurar que as suas descobertas serão utilizadas em prol da Humanidade, e não contra a sua integridade. Assim, a Tecnologia que deriva do crescimento de conhecimentos adquiridos pela Ciência, e que tão grande poder revela, também terá de pressupor um controlo mais rigoroso do que aquele que tem existido até ao século XXI.

A Sociedade global deverá consciencializar-se que o uso da Ciência e da Tecnologia deverá ser empregue de uma forma responsável, de forma a não colocar em causa o futuro das gerações vindouras.

“É essencial que essas revoluções, tecnológicas e industriais, com as suas enormes influências, não só económicas mas também éticas e morais, não acabem por nos apanhar desprevenidos.” (Rubbia, 1988: 11)

4. Introdução ao Biodiesel

Com o intuito e objectivo primordial de procura de novas soluções que possam representar mais-valias, e avanços significativos para o alcançar de um Planeta mais sustentável, debruçar-nos-emos sobre uma energia, verdadeiramente alternativa às tão exploradas energias fósseis.

Muito se tem falado da dependência exacerbada dos combustíveis fósseis, como o Petróleo, o Carvão e o Gás Natural, sendo por isso fundamental apresentar o Biodiesel como uma alternativa a ter em conta, nomeadamente naquilo que se refere à área dos combustíveis utilizados nos transportes, um dos principais causadores da poluição atmosférica.

No que consiste o Biodiesel?

O Biodiesel é uma energia, ou combustível renovável produzido a partir de óleos vegetais e animais, podendo ser visto ou entendido como alternativa ao gasóleo feito a partir de combustíveis fósseis. Este combustível para além de ser uma energia renovável, é menos poluente que o gasóleo, pois é resultado de produção agrícola, encerrando o ciclo do carbono, ao contrário daquilo que acontece com um combustível fóssil, que ao ser “queimado” ou “consumido” aumenta os gases que provocam o efeito de estufa e o conseqüente aquecimento global do planeta.

Convém salientar que o Biodiesel é um combustível que pode ser misturado com o petrodiesel em qualquer tipo de proporção, podendo inclusive substituir-se a totalidade do petrodiesel, sem que exista a necessidade de se proceder a qualquer alteração ou transformação dos actuais motores diesel.

As misturas de Biodiesel e combustível diesel são tabeladas por um sistema denominado “Factor B”, que indica a quantidade de Biodiesel utilizada:

- Biodiesel a 100% é referido como **B100**;
- Biodiesel a 30% é referido como **B30**;
- Biodiesel a 20% é rotulado **B20**;
- Biodiesel a 5% é rotulado **B5**;
- Biodiesel a 2% é rotulado **B2**.

Vasta investigação científica tem sido produzida nos últimos anos, sendo o Biodiesel, na área dos biocombustíveis, resultado dessa procura, bem como, o bioetanol, o gás metano, os novos combustíveis de síntese produzidos a partir de materiais lenho-celulósicos e a utilização directa de óleo.

O Biodiesel será certamente o biocombustível, de entre os supracitados, o que terá maior tendência a expandir-se nos próximos anos em Portugal, que numa fase de implementação deverá ter grandes unidades que recorrerão a matérias-primas importadas e pequenas unidades que utilizarão preferencialmente resíduos como gorduras animais ou óleos alimentares usados.

“No caso particular de Portugal, que beneficia de um clima excelente, com boa exposição solar diária e que tem um bom potencial agrícola para produzir grande quantidade de óleos vegetais, estamos convictos de que o desenvolvimento do Biodiesel e outros bio-combustíveis possa ter uma importância elevada na economia nacional e por isto acreditamos que esta opção irá crescer e consolidar-se nos próximos anos” (Corgo e Silva, 2009: 11)

Naquilo que concerne à produção deste combustível, dever-se-á subentender a extrema importância da selecção das matérias-primas, estabelecendo como prioridades de aquisição os resíduos e, só posteriormente, a produção oleaginosa nacional dos diferentes Países. Ter-se-á de importar a maior fatia das matérias-primas, como as sementes ou óleos, para a consequente transformação em Biodiesel, subentendendo-se que esse território nacional ainda não é auto-suficiente em termos de produção agrícola.

A produção agrícola também deverá obedecer aos princípios da sustentabilidade, para que, de forma coerente, exista a protecção dos terrenos de cultivo que justifique os fins, ou seja, sem pôr em causa o abate de florestas nas zonas tropicais para a implementação dessa produção de matérias-primas, que teriam consequências ambientais irreversíveis.

Deverá partir das perspectivas Éticas Ambientais adoptadas pelas diferentes Empresas, fazer a triagem e controlo das suas matérias-primas e principalmente existir a preocupação do conhecimento das suas origens.

Com a dependência, cada vez mais evidente das energias fósseis, urge olhar para o Biodiesel como uma possível solução sustentável, desde que se respeitem as questões apresentadas em parágrafos anteriores. A implementação deste biocombustível pode representar um avanço inadiável na autonomia energética dos

diferentes Países, reduzindo a poluição atmosférica e a emissão de gases de efeito de estufa, promovendo por outro lado o desenvolvimento agrícola e o tratamento de resíduos, que conseqüentemente proporcionará a existência de novos postos de trabalho, que terão manifestações inequivocamente positivas em termos económico-sociais.

Ao contrário daquilo que se tem verificado no panorama mundial, em que existem Países que dominam o contexto das energias fósseis, pois nem todos as possuem, com a possível produção do Biodiesel, ou de parte dele, por parte de qualquer País, caminhar-se-á para uma administração e utilização mais justa e acima de tudo democrática da energia, sem pôr em causa os recursos naturais.

“Devido às tecnologias envolvidas serem relativamente acessíveis, Países com baixos recursos financeiros e tecnológicos, como por exemplo, a grande parte dos Países de África, poderão produzir a sua própria energia e até exportá-la, contribuindo assim para o equilíbrio e harmonização global.” (Gomes, 2006: 13).

5. A História do Biodiesel

O primeiro modelo do motor a diesel que teve resultados satisfatórios foi criado em 10 de Agosto de 1893 na localidade de Augsburg, Alemanha, por Rudolf Christian Karl Diesel (1853-1913), de quem recebeu este nome. O motor viria a ser oficialmente apresentado, mais tarde, na Feira Mundial de Paris, França, em 1898. Em 1912 submeteu a sua patente, numa altura em que a crise energética, as alterações climáticas e o buraco do ozono ainda não eram objecto de discussão, tendo sido proferidas as seguintes palavras: “O motor a diesel pode ser alimentado por óleos vegetais, o que vai ajudar ao desenvolvimento agrário dos Países que vierem a utilizá-lo. O uso de óleos vegetais como combustível pode parecer insignificante hoje em dia, mas com o tempo irão tornar-se tão importantes quanto o petróleo e o carvão são actualmente.” (apud Corgo e Silva, 2009: 23)

O combustível que era utilizado no primeiro modelo do motor a diesel era o óleo de amendoim, que consistia num tipo de biocombustível que era obtido pelo processo de transesterificação.

O Biodiesel consiste assim, no resultado da esterificação dos óleos e da posterior transesterificação dos ésteres, tendo este procedimento ou reacção sido descoberto por E. Duffy e J. Patrik no ano de 1853, ou seja, anteriormente à invenção do motor diesel por parte de Rudolf Diesel.

Após o falecimento de Rudolf Diesel, o motor viria a ser capitalizado pela indústria do Petróleo, que deu origem a um tipo de óleo mais grosso e sujo, que tinha um valor mais baixo que todos os outros combustíveis, que acabaria por ter o nome de “óleo diesel”, contribuindo para que, com o passar dos anos, se desvanecesse o interesse pelos óleos vegetais, como potencial fonte de combustível.

O óleo vegetal transesterificado foi utilizado pela primeira vez, antes da Segunda Guerra Mundial, com o objectivo de servir de abastecimento a veículos pesados na África do Sul.

O processo de transesterificação acabaria por chamar a atenção de pesquisadores norte-americanos, que na década de 40 do século XX, tentavam encontrar uma forma mais expedita de produzir glicerina que permitisse continuar a sustentar a alimentação de bombas, que eram fundamentais para o teatro de guerra.

O responsável ou pioneiro pelo uso de biocombustíveis no Brasil foi o Conde Francisco de Matarazzo, que na década de 60 do século XX, com as Indústrias

“Matarazzo” dá início à tentativa de produção de óleo a partir de grãos de café. Ao utilizar álcool da cana-de-açúcar para lavar o café, e assim libertá-lo de impurezas nefastas ao consumo humano, deu-se uma reacção e a consequente libertação de glicerina, resultando em éster etílico, mais conhecido nos dias de hoje como Biodiesel.

Em 1973 todos os países importadores de petróleo viriam a ser afectados pela crise, e com a necessidade de se alcançar ou reinventar novas fontes alternativas de energia. O óleo vegetal foi desde logo apontado como possível alternativa ao óleo diesel, na medida em que, apresentava uma capacidade calorífica bastante elevada, e acima de tudo, manifestava ser menos poluente.

Na década de 80 do século XX verificou-se novo declínio de interesse pelos óleos vegetais. A partir da década de 90 do mesmo século verifica-se o retomar de interesse devido às pressões ambientalistas e à introdução do conceito de Desenvolvimento Sustentável.

No século XXI, com a popularização das preocupações climáticas em geral e com o efeito de estufa em particular, aponta-se o caminho para o desenvolvimento do sector primário com investimento na pesquisa, produção e divulgação do Biodiesel, por todo o Mundo através de feiras, encontros, seminários, etc.

6. O panorama do Biodiesel no Mundo e em Portugal

Com o aumento do preço do petróleo e a crescente preocupação ecológica, a procura de combustíveis alternativos aos combustíveis fósseis, tem aumentado ao longo dos anos.

As preocupações ambientais levaram à assinatura do Protocolo de Quioto, que estabeleceu normas ou medidas, que buscam a redução das emissões de CO₂ (dióxido de carbono) e a consequente diminuição do efeito de estufa.

Aquando da implementação destas medidas, existia a preocupação de recolher proveitos ecológicos a médio longo prazo, mas com a crescente dinamização e evolução de novas potências emergentes, como a China e a Índia, que teimam em usar e abusar das energias fósseis, focadas apenas no objectivo de desenvolvimento, esquecendo as preocupações ambientais, é primordial e urgente a actuação firme da comunidade internacional.

Com a recente existência concorrencial por parte dos biocombustíveis, o petróleo tende a não aumentar tão rapidamente o seu valor de transacção, sob pena de ver diminuída a sua aquisição.

Segundo Corgo e Silva, existe por parte da União Europeia, com Portugal incluído, a preocupação de implementar diversas medidas com o objectivo de incentivar o uso de energias alternativas, com especial destaque para a isenção dos biocombustíveis do imposto que recai sobre os produtos petrolíferos e energéticos, bem como, a solicitação para a existência de uma determinada percentagem de mistura de biocombustível no combustível “comum”. No que se refere à segunda medida, implicará que Portugal tenha consumido pelo menos 350 mil toneladas de Biodiesel por ano, estimativa essa que deverá sofrer um aumento significativo, auxiliada pela primeira medida, que ao proporcionar um preço mais baixo do Biodiesel em relação ao diesel fóssil, aumentará a sua procura e o consequente consumo. (2009)

A Alemanha, a França e a Itália são os maiores produtores europeus de Biodiesel, estando Espanha, Portugal e outros Países a dar os primeiros passos de encontro ao que se poderá considerar uma produção considerável: “A produção de Biodiesel começou em Espanha em 2002, enquanto a primeira licença para a comercialização de Biodiesel em Portugal foi concedida em 2005” (Gomes, 2006: 29).

A Alemanha é responsável por mais de metade da produção europeia de biocombustíveis, possuindo centenas de postos que vendem o Biodiesel puro (B100), com a garantia dos fabricantes de veículos. O total produzido na Europa já ultrapassa 1 bilhão de litros por ano, tendo crescido à taxa anual de 30% entre 1998 e 2002. Esta tendência deverá continuar, em percentagens mais baixas, o que poderá abrir um mercado importantíssimo para os produtores de Biodiesel à escala mundial.

Assim, dever-se-á verificar uma substituição gradual do Diesel fóssil, que tem visto a sua procura aumentar ao longo dos últimos anos, pelo Biodiesel.

7. Vantagens do Biodiesel

Tal como outro qualquer combustível, o Biodiesel tem vantagens e desvantagens quer relacionadas com o custo de produção, implementação, quer a nível de emissões poluentes para a atmosfera.

Uma das principais vantagens do Biodiesel é a sua capacidade de redução em cerca de 90% das emissões poluentes como o dióxido de carbono (um dos principais responsáveis pelo efeito de estufa) e 98% de enxofre (Corgo e Silva, 2009: 27).

“A queima de biocombustíveis não contribui para as emissões dado que se limita a devolver à atmosfera o dióxido de carbono dela retirado pela planta enquanto cresceu.” (Yun, 2008: 94)

De todos os outros carburantes alternativos (ex: Gás Natural) é o único que funciona em qualquer motor diesel convencional, sem recurso a qualquer tipo de modificação. Pode contribuir para prolongar a vida do motor e reduzir os ruídos, porque apresenta a particularidade de conferir um maior efeito de lubrificação.

Em relação às emissões de poluentes para a atmosfera, o Biodiesel apresenta diferentes valores consoante a sua percentagem de utilização conjuntamente com o gasóleo, sendo que as emissões de CO (monóxido de carbono), HC (hidrocarbonetos), PM (partículas como a fuligem) vão diminuindo com o aumento da percentagem de Biodiesel, por outro lado, aumenta as emissões de NOx (óxidos de azoto) devido à combustão do Biodiesel nos motores.

Para o solo e para as águas subterrâneas, em caso de qualquer tipo de acidente, não representa uma ameaça, na medida em que, é um combustível biodegradável. Ao poder ser produzido com recurso a óleos alimentares usados, acaba por dar uma contribuição importante para a diminuição dos resíduos em aterros sanitários e facilita o tratamento das águas nas ETAR (estação de tratamento de águas residuais). É uma energia renovável, no sentido em que, resulta da produção agrícola, fechando o ciclo do carbono.

Por precisar de uma fonte de calor acima dos 150°C para explodir, pode-se considerar o Biodiesel como sendo um combustível seguro, apresentando um risco de explosão baixo, facilitando o seu transporte e armazenamento.

As óbvias vantagens apresentadas, referentes aos benefícios ambientais, não são únicas ou estanques, pois este combustível possibilita também a criação de empregos após e durante a sua produção. Acaba por ser responsável pelo auxílio à diminuição

do êxodo rural promovendo o desenvolvimento da agricultura em zonas rurais mais desfavorecidas, dando origem a postos de trabalho, evitando assim a desertificação humana.

Face à dependência energética de Portugal em relação ao petróleo, que se encontra actualmente nos 85%, o não aproveitamento do Biodiesel reflecte-se nos elevados custos de importação e manifesta-se num custo acrescido para todos. (Corgo e Silva, 2009: 28)

8. Desvantagens do Biodiesel

No que se refere às principais desvantagens do Biodiesel, refira-se os custos crescentes da sua produção, relacionados com a valorização das matérias-primas.

Outra premissa a ter em conta é o facto da qualidade do Biodiesel ter de ser sempre assegurada (à semelhança do que se verifica noutros combustíveis fósseis), sob pena da má qualidade do combustível poder originar todos os problemas enunciados nos parâmetros da norma EN 14214⁷.

Também a glicerina, subproduto da produção do Biodiesel, só poderá ter mercado a preços muito inferiores aos actuais, podendo o mercado dos óleos químicos ser afectado. Não há uma visão clara sobre os possíveis impactos desta oferta de glicerina: “...nem todos os biocombustíveis são bons para o ambiente. Alguns não só não reduzem o aquecimento global como começaram a pôr em risco a segurança alimentar do Mundo, com o desaparecimento de terrenos agrícolas de cultivo de cereais como o trigo e o milho. Por estas razões, é imperativo que a comunidade internacional estabeleça regras que permitam distinguir de forma clara quando é que um biocombustível é positivo para o ambiente, impedindo assim a proliferação dos biocombustíveis «maus».” (Yun, 2008: 95)

No Brasil e na Ásia, lavouras de soja e dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de Biodiesel, estão a invadir as florestas tropicais, importantes reservas de biodiversidade. Apesar de no Brasil, as lavouras não terem o objectivo de ser usadas para Biodiesel, essa preocupação deve ser considerada.

⁷ EN 14214 é a Norma Europeia que regula a qualidade do Biodiesel

9. As diferentes matérias-primas utilizadas na produção de Biodiesel

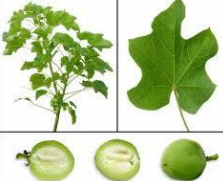
Das matérias-primas usadas para a produção de Biodiesel destacam-se os óleos vegetais, a gordura animal, óleos e gorduras residuais. Os Óleos vegetais e gorduras são basicamente moléculas de triglicéridos, ésteres de glicerol e ácidos gordos. O termo monoglicérido ou diglicérido refere-se ao número de ácidos. No óleo de soja o ácido predominante é o ácido oleico, no óleo de babaçu o laurídico e no sebo bovino o ácido esteárico.

Algumas fontes para extração de óleo vegetal que podem ser utilizadas: baga de mamona, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate e de nabo forrageiro. Embora algumas plantas nativas apresentem bons resultados em laboratórios, como o pequi, o buriti e a macaúba, a sua produção é extractivista e não há plantações comerciais que permitam avaliar com precisão as suas potencialidades.


Entre as gorduras animais, destacam-se o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, que, entre outros, são exemplos de gordura animal com potencial para produção de Biodiesel. Os óleos e gorduras residuais, resultantes de uso doméstico, comercial e industrial também podem ser utilizados como matéria-prima.

Os óleos de frituras representam um grande potencial de oferta. Terá de existir uma maior sensibilização dos cidadãos para que possa resultar numa maior recolha desta matéria nos oleões.

Algumas fontes possíveis dos óleos e gorduras residuais são: os restaurantes e as cozinhas industriais, indústrias onde ocorre a fritura de produtos alimentícios, os esgotos municipais onde a nata que bóia à superfície é rica em matéria gorda e as águas residuais de processos de indústrias alimentícias: “De facto, existe um enorme número de plantas das quais se pode extrair óleo, tudo dependendo de factores como, a localização da indústria, os apoios e, principalmente, o preço do óleo.” (Corgo e Silva, 2009: 39)


	<h2 style="text-align: center;">Pinhão-manso</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>Solos pouco férteis, consequência da queda das suas folhas durante o Inverno, acumulando-se à volta da base da planta, o que permite aumentar a actividade biológica do solo e o respectivo teor de matéria orgânica.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>É muito resistente a doenças e os insectos não a atacam, pois segrega látex cáustico, que escorre das folhas arrancadas ou feridas. Depois da realização da extracção do óleo do Pinhão-manso, todo o material prensado que sobrar, poderá ser usado como fertilizante ou como alimento animal. Tem um crescimento extremamente rápido que permite produzir rentavelmente sementes durante 50 anos.</p> <p>Pode-se considerar uma planta socialmente correcta, no sentido em que cria imensos postos de trabalho, pois sua colheita é manual, o que tem permitido empregar milhões de trabalhadores sem qualificação profissional no Brasil</p>
<p>Desvantagens</p>	<p>Não são identificadas.</p>

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>


	<h2 style="text-align: center;">Girassol</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>Para se proceder correctamente ao seu cultivo são necessários os mesmos conhecimentos utilizados na cultura de milho, sorgo ou soja. Tem um ciclo vegetativo curto e adapta-se perfeitamente a condições de solo e clima pouco favoráveis.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>É uma cultura bastante económica, rústica e que não requer tecnologia especializada.</p> <p>As raízes do Girassol proporcionam uma considerável reciclagem de nutrientes, além da matéria orgânica deixada no solo pela sua</p>

	morte. As suas hastes podem servir como material para isolamento acústico e juntamente com as folhas podem ser usadas como adubo natural. É um agente protector de solos contra a erosão e a infestação de ervas daninhas invasoras, sendo por isso recomendado para rotação de culturas. As flores originam as sementes que podem ser consumidas pelo homem e pelos animais, podendo ainda ser extraídos 20 a 40 quilos de mel por hectare.
Desvantagens	Largas extensões de áreas de cultivo. Compete com as culturas alimentares.


Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>

	Soja
Principais Características	A soja (<i>Glycine max</i>) é uma das principais fontes de proteína e óleo vegetal do Mundo, e já é cultivada há milénios com fins comerciais e utilizada na alimentação humana e animal, sem que houvesse registo de danos causados aos consumidores ou ao meio ambiente. É amplamente cultivada em vários países do Mundo.
Benefícios	Pode-se comparar a revolução socioeconómica e tecnológica originada pela soja no Brasil com o fenómeno ocorrido com a cana-de-açúcar também no Brasil, enquanto Colónia, e do café no Brasil Império. A soja é responsável por uma receita anual de mais de oito biliões de dólares, sem considerar os benefícios que gera ao longo da sua extensa cadeia produtiva.
Desvantagens	Largas extensões de áreas de cultivo. Compete com as culturas alimentares.

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>


 <p>NABO FORRAGEIRO COMUM</p>	<h2>Nabo Forrageiro</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>É uma planta muito vigorosa, que em 60 dias cobre cerca de 70% do solo, as suas raízes desenvolvem-se bastante em profundidade, chegando a atingir mais de 2 metros. A planta floresce 80 dias após a sua plantação, atingindo a sua plenitude aos 120 dias. A altura da planta varia de 1,00 a 1,80 metros e, devido ao seu rápido crescimento, compete com as ervas daninhas invasoras desde o início, diminuindo os gastos com herbicidas, facilitando a posterior plantação de uma cultura diferente.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>Não existe um registo da ocorrência de pragas ou de doenças que subentendam uma preocupação extra.</p> <p>Outra das suas valências é o facto de ser muito útil à criação de abelhas, com produção de mel de boa qualidade, por ter um longo período de floração (mais de 30 dias).</p> <p>O nabo forrageiro possui um crescimento inicial rápido, bem como, uma elevada capacidade para reaproveitar nutrientes, principalmente o nitrogénio e o fósforo, permitindo assim, o seu desenvolvimento em solos fracos com problemas de acidez, revelando ser importante para a rotação de culturas.</p>
<p>Desvantagens</p>	<p>Não são identificadas</p>

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>

	<h2>Babaçu ou Baguaçu</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>Tem como principais características, o facto de ser uma palmeira elegante que chega a atingir 20 metros de altura. Cada palmeira pode ter 6 cachos, que aparecem de Janeiro a Abril. Tem um aspecto característico, pois apresenta restos de folhas velhas que já caíram do seu topo. As suas folhas chegam a ter 8 metros de comprimento, arqueadas. Tem flores amarelas, aglomeradas em</p>


	<p>longos cachos.</p> <p>Quanto ao seu cultivo, é uma planta que cresce espontaneamente na Floresta Amazônica, dando cerca de 2.000 frutos anualmente. O babaçu dá frutos que são castanhos, ovais e longos, que aparecem de Agosto a Janeiro. A polpa é farinhenta e oleosa, envolvendo entre 3 a 4 sementes oleaginosas.</p>
Benefícios	<p>É extremamente resistente, imune aos predadores de sementes e tem uma grande capacidade e velocidade de regeneração. Com a queima do babaçu e da vegetação ao seu redor, os seus principais competidores vegetais são eliminados, permitindo que se desenvolva mais facilmente. É uma das mais importantes representantes das palmeiras brasileiras e tem diversas utilidades e possibilidades de aplicação na vida da humanidade.</p> <p>A casca do coco pode ser utilizada para a produção de carvão, fonte exclusiva de combustível em várias regiões do nordeste do Brasil.</p> <p>Existem outros produtos de aplicação industrial que podem ser derivados da casca do coco do babaçu, tais como o etanol, o metanol, carvão reactivado, gases combustíveis, ácido acético e alcatrão.</p>
Desvantagens	Não são identificadas

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>


	<h2>Palma ou Dendê</h2>
Principais Características	<p>A palma é uma cultura fértil, pois começa a produzir frutos a partir dos 3 anos, depois de semeada, e tem uma vida econômica de 20 a 30 anos. Anualmente, cada hectare de palma pode render até 5 toneladas de óleo, ou seja 10 a 12 cachos de frutos, cada um pesa entre 20 a 30 quilos e cada cacho produz cerca de 1000 a 3000 frutos. Representa 5 a 10 vezes mais que qualquer outro cultivo comercial de óleo vegetal.</p>

Benefícios	<p>A palma produz um rendimento de óleo de aproximadamente 3700 quilogramas/hectare, anualmente. Em comparação com os rendimentos do óleo de soja 389 kg/hectare e do óleo de amendoim 857 kg/hectare, o óleo de palma apresenta um rendimento muito mais elevado.</p> <p>Pesquisas recentes mostram que o óleo de palma bruto pode ser usado directamente como combustível, substituindo assim o diesel, desde que os automóveis sofram adaptações nos seus motores. Provou-se que os gases de escape produzidos pelos motores com óleo de palma bruto eram mais limpos que os dos motores com diesel.</p> <p>Apresenta excelentes resultados como lubrificante de perfuração contínua, fazendo com que o mesmo se alastre quando existem formações rochosas mais duras, com pretensões a ser perfuradas. Não contém compostos aromáticos e não apresenta características tóxicas, possuindo pontos de ignição e anilina superiores a 65°C, tornando o mesmo adequado como base em lubrificante de perfuração.</p> <p>O óleo de palma é também muito aproveitado para a produção de sabões, que não são mais que uma mistura de sais sódicos de ácidos gordos, que podem ser derivados de óleos e gorduras pela sua reacção com soda cáustica a 80° - 100°, num processo reconhecido como saponificação.</p>
Desvantagens	Não são identificadas

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>


	<h2 style="text-align: center;">Algodão</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>A cultura do algodão é muito susceptível ao aparecimento de ervas daninhas, por isso a plantação deve ser mantida limpa desde que é semeada até à altura da sua colheita.</p> <p>O algodoeiro (planta que dá algodão), na sua composição tem maior quantidade de nitrogénio e potássio que de fósforo, existindo estudos que apontam que a necessidade de provisão desse elemento no solo é maior que a dos outros, o que implica que esta cultura tenha de recorrer invariavelmente a adubos biológicos.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>Quando se realiza a rotação do algodão com outras culturas, verificam-se inúmeros benefícios para o solo, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantém as características físicas do solo, pois a rotação é benéfica para que exista nova movimentação das terras e a consequente movimentação líquida no terreno. • Evita a concentração de substâncias tóxicas no solo, comum à monocultura. • Mantém o equilíbrio da fauna e flora microbiana, pois há enriquecimento de matéria orgânica no solo.
<p>Desvantagens</p>	<p>Consumo de água</p>

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>

	<h2 style="text-align: center;">Tungue</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>É uma cultura que resiste e necessita de um clima mais frio. Tem uma viabilidade de lavoura de 30 anos, começando a retirar-se dividendos ou produção da mesma, a partir do 3º ano posterior ao seu cultivo. Apresenta uma produtividade entre as duas e três toneladas de óleo por hectare.</p>


Benefícios	<p>O tungue é uma cultura resistente e infindável, de baixo custo de manutenção, quando comparado com a fruticultura. Estas características fomentam o seu cultivo, proporcionando novos dividendos a grupos de pequenos produtores com dificuldade de inserção no mercado de produtos hortícolas, com solos impróprios para cultivos anuais e com disponibilidade de mão-de-obra.</p> <p>A sua produção pode ser vista como um sistema sustentável de agricultura, no sentido em que permite a produção de alimentos (para os humanos), feno para a alimentação de animais, permitindo equilibrar equitativamente as preocupações relacionadas com a saúde ambiental, justiça social e viabilidade económica, entre os diferentes sectores da população.</p>
Desvantagens	Não são identificadas

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>


	<h2>Mamona</h2>
Principais Características	<p>Com raízes laterais e uma raiz principal que pode atingir 1,50 m de profundidade, as variedades cultivadas no Brasil podem ser de porte anão ou baixo (até 1,60 m), médio (1,60 a 2,00 m) ou alto (acima de 2,00 m).</p> <p>Existem variedades com frutos deiscentes (abrem-se quando estão maduros e deixam cair as sementes) e indeiscentes (o fruto tem de ser aberto manual ou mecanicamente). O fruto é uma cápsula com espinhos, com três divisões e uma semente em cada uma.</p>
Benefícios	É utilizado em todo o Mundo fundamentalmente como adubo orgânico de excelente qualidade, que contribui de forma inequívoca para a recuperação de solos inférteis
Desvantagens	Existe o dilema sobre se a mamona, assim como todas as outras matérias-primas vegetais, devem ser utilizadas ou vendidas como óleo bruto ou Biodiesel? No Brasil o entendimento é que

	<p>primeiramente se deve considerar a alternativa de exportação do óleo para usos não energéticos, pois além da subida dos preços internacionais do óleo da mamona, houve uma evolução da ricinoquímica, permitindo a produção de uma inúmera panóplia de produtos industriais, obtidos a partir do óleo de mamona.</p>
--	---

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>

	<h2 style="text-align: center;">Crambe</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>Na execução da sua plantação pressupõe-se a existência de 12 a 15 quilos de sementes por hectare, que não exigem uma forma de cultivo específica. Durante o seu cultivo deverá existir apenas a preocupação de arar o terreno a ser plantado, proceder à colocação de sementes, fazer a colheita e o respectivo transporte.</p> <p>Pelo facto do seu cultivo poder ser mecanizado e fundamentalmente, por ser uma cultura de inverno, plantada após a colheita da soja e representa um baixo custo de produção com uma percentagem de óleo total entre 26% e 38%, esta planta tem despertado interesse dos produtores de soja. A extracção do óleo pode ser feita de forma mecânica, com recurso a uma extractora e a uma prensa.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>Os seus grãos oleaginosos contêm um óleo não-comestível que é usado em produtos industriais.</p> <p>O crambe é visto como uma planta com grande potencial para a produção de matéria-prima para a produção de Biodiesel. Pesquisas recentes apontam para uma produção que varia entre 1.000 e 1.500 quilos por hectare. As suas mais-valias são a grande capacidade de resistir à seca, às geadas, bem como, o facto de florescer aos 35 dias e poder ser colhida aos 85/90 dias, apresentando já, uma maturação uniforme.</p>
<p>Desvantagens</p>	<p>Não são identificadas</p>

Fonte: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>

	<h2 style="text-align: center;">Micro-algas</h2>
<p>Principais Características</p>	<p>As produtividades por hectare chegam a ser 100 vezes superiores às das plantas oleaginosas já supracitadas.</p> <p>“As microalgas são organismos unicelulares de crescimento rápido que realizam fotossíntese, consumindo dióxido de carbono e produzindo óleos de forma mais eficiente que as plantas terrestres. Na cultura das microalgas pode ser usado o dióxido de carbono resultante de processos industriais, permitindo tornar este poluente numa matéria-prima. Esta tecnologia encontra-se em expansão em países como a Holanda, Canadá e Áustria entre outros.” (Corgo e Silva, 2009: 42)</p> <p>Não necessita de terrenos aráveis, podem ser cultivados em áreas desérticas e litorais.</p>
<p>Benefícios</p>	<p>Principais vantagens das micro-algas em relação às outras plantas oleaginosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Têm maior eficiência fotossintética; • Ao possuir um crescimento mais rápido representa uma maior produtividade de biomassa; • Existe maior facilidade na industrialização do processo; • Os tempos de colheita são menores (ex: 5 dias nas micro-algas, contra 10 anos na floresta). <p>“Esta cultura apresenta cumulativamente a característica de ser um “sumidouro” de CO₂, contribuindo assim para absorver o CO₂ produzido noutros processos industriais, gerando desta forma, mais-valias no mercado de licenças de emissões de CO₂”.</p> <p>(Gomes, 2006: 43)</p>
<p>Desvantagens</p>	<p>Elevados custos de produção.</p>

Fonte: Corgo e Silva, 2009.

Em Portugal as matérias-primas mais utilizadas na produção de Biodiesel são o Girassol, Colza e a Soja. Portugal encontra-se vinculado à Directiva Comunitária 30/2003⁸ que obriga a substituição de 20% dos combustíveis tradicionais por combustíveis alternativos no sector dos transportes, até 2020.

Porém, outras matérias-primas poderão ser cultivadas em solo nacional. Gomes defende que o Pinhão-Manso: “é uma planta que se poderá eventualmente cultivar em Portugal em regiões mais quentes como o Alentejo e Algarve. Esta planta é extremamente rústica, resistindo facilmente à aridez e a solos pobres.” (2006: 39)

Contudo, em Portugal os recursos para a produção de matérias-primas são escassos, o que incentivou à procura de novos materiais adequados, como o caso dos óleos alimentares e resíduos de origem animal.

A 13 de Março de 2008 foi assinado um consórcio entre a Galp, o INETI e a Algafuel, com o objectivo comum de lançamento de um projecto-piloto de produção de biocombustível através de micro-algas em Sines. O projecto AlgaePARC⁹ (Centro de Investigação e Produção de Algas) está presente em Portugal e é uma resposta promissora na área do Biodiesel.

⁸ Consultar: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:PT:PDF>.

⁹ Ver: <http://www.algaeparc.com/>

10. As energias renováveis

As energias renováveis, evidenciado pelo nome que apresentam, são inesgotáveis, na medida em que, não pressupõem a utilização de qualquer matéria-prima que não possa ser reposta no futuro.

No decorrer do século XX, a energia hidroeléctrica foi a fonte de energia renovável utilizada em maior percentagem. Apenas recentemente se passou a valorizar e a prestar o devido valor à energia solar, à energia eólica e aos biocombustíveis que começaram a ser utilizados em maior escala na Europa.

Apesar de terem sofrido um avanço tecnológico significativo: “as energias renováveis ainda se defrontam com alguns problemas. São essencialmente energias muito «diluídas», pouco concentradas e nem sempre disponíveis. Tanto o sol como o vento nem sempre estão presentes. Para se conseguir quantidades apreciáveis de energia solar para utilização colectiva (não-individual), é necessário utilizar uma área muito grande de painéis expostos ao Sol. O caso da energia eólica é semelhante. São necessárias várias turbinas para se produzir electricidade em quantidade útil para uma colectividade.” (Yun, 2008: 90)

O tema mais problemático quando se fala de energia nos países em desenvolvimento é a electrificação, embora esta represente uma percentagem reduzida da energia total consumida. Em Portugal ronda os 20%, que em comparação, nos Países de Língua Oficial Portuguesa não representa mais de 10%, que no caso do último está directamente relacionado com o facto da maioria da população não ter acesso às infra-estruturas eléctricas.

As restantes percentagens de energia utilizada, consistem na utilização de combustíveis fósseis na indústria, no aquecimento das diferentes infra-estruturas e em maior escala no principal consumidor energético e conseqüente poluidor, o sistema de transportes.

“A mobilidade de mercadorias e pessoas é um factor fundamental do processo de crescimento das economias, mas é também responsável tipicamente por um aumento acelerado do consumo de energia e das emissões de gases de efeito de estufa.” (Gomes, 2010: 72)

Derivado a este facto, as energias renováveis urgem em afirmar-se como solução óbvia para um futuro próximo mais sustentável. Já se verificam investimentos

consideráveis no sector público de vários governos de países da União Europeia, mais especificamente na Alemanha, bem como no sector privado.

Tem existido uma grande preocupação em tentar alcançar o melhoramento tecnológico e a consequente eficiência das energias renováveis, para que os seus custos sofram um decréscimo, tornando-as mais competitivas em relação à produção de electricidade a partir da queima de combustíveis fósseis. Neste contexto a integração dos biocombustíveis terá de ser uma realidade a curto prazo, impondo-se a sua presença nesta apresentação das diferentes energias renováveis:

10.1. Energia Solar

A energia solar é preponderante no aquecimento do planeta Terra, que ao manter a sua temperatura média, contribui para a contínua existência das diferentes espécies animais e vegetais. A grande mais-valia é o facto de ser inesgotável, gratuita e limpa. É a fonte principal da maior parte das energias renováveis, derivadas directa ou indirectamente da radiação solar.

Actualmente o consumo mundial de energia, no que concerne à utilização da radiação solar ultrapassa 1 TWh, e a sua utilização subentende o uso da energia térmica com colectores solares, que visam permitir o aquecimento de águas ou do ambiente em determinada infra-estrutura, ou a fotovoltaica para produzir electricidade.

10.1.1 Energia solar eléctrica: fotovoltaica

Na energia solar fotovoltaica quanto maior for a intensidade da luz solar, maior será o fluxo de electricidade, o que não impossibilita que quando as condições climatéricas forem desfavoráveis exista produção eléctrica.

Os sistemas fotovoltaicos representam mais-valias aquando da sua utilização para produção de electricidade em zonas isoladas, distantes da rede de distribuição, tendo também como destino favorável as redes de telecomunicações e a sinalização.

Uma das principais razões para a lentidão de implementação da energia solar fotovoltaica nos países em desenvolvimento, prende-se com o facto do seu custo inicial ser bastante elevado.

“Na Europa, a Alemanha tem liderado a iniciativa de instalar painéis solares. Igualmente, a Califórnia e o Japão têm feito esforços nesse sentido. Mas não se pense que só os países desenvolvidos têm interesse ou capacidade para implementar soluções de energia solar. Em países africanos como o Quênia, várias populações têm adoptado o uso da energia solar, na forma de pequenos painéis que produzem uma vintena de watts, melhorando assim a sua qualidade de vida.” (Yun, 2008: 92)

Nos últimos anos, tem-se assistido a um crescimento anual de 35% do mercado da energia solar fotovoltaica. A electricidade produzida a partir de sistemas fotovoltaicos poderá em breve competir de igual para igual com os preços de electricidade corrente e com os combustíveis fósseis existentes em muitas regiões, na medida em que, é alcançada uma redução de custos de 20%, sempre que a capacidade instalada duplica.

Uma das desvantagens da implementação de sistemas fotovoltaicos tem a ver com as suas vulnerabilidades de segurança, que se têm verificado em todo o Mundo, com especial destaque para o maior número de casos ter ocorrido nos países africanos. Muitos dos roubos destes equipamentos são efectuados com recurso à violência, em zonas rurais afastadas do acesso à rede, com o intuito de serem comercializados (por serem facilmente transportáveis existe um furto regular dos mesmos).

10.1.2. Energia solar eléctrica: térmica

Existe a possibilidade de produzir energia eléctrica através do uso de colectores solares térmicos, havendo já algumas centrais com este tipo de tecnologia a laborar. Para que estas centrais possam ser produtivas, a sua implementação deverá ser feita em locais com grande exposição à radiação solar directa. Já estão instaladas unidades deste tipo na Europa, em Países como Espanha e Portugal. A maior instalação deste tipo de infra-estrutura encontra-se situada no deserto de Mojave, Califórnia e apresenta um pico máximo de produção de 350 MW.

Pode-se optar por utilizar as chamadas tecnologias parabólicas, de discos parabólicos e de torre que facultam uma redução dos custos de implementação, sem deixar de obter bons índices produtivos de electricidade.

Sem perder grau de importância face às centrais fotovoltaicas, naquilo que concerne à produção de energia, pode ainda melhorar-se o seu aproveitamento,

recorrendo à produção de vapor que pode alcançar os 1000 graus centígrados, permitindo alimentar uma turbina de gás e vapor que vai produzir electricidade.

As centrais com este tipo de tecnologia têm a valência de poder armazenar energia, condição que deve ser sempre ponderada quando se pretende investir ou implementar qualquer tipo de infra-estrutura com o intuito de produzir qualquer tipo de energia renovável.

10.1.3. Energia solar térmica activa

Para o aquecimento de água para consumo doméstico vêm sendo utilizados os colectores solares térmicos, que com o desenvolvimento de diferentes tecnologias têm sido aplicados também em empresas, escolas, restaurantes, hospitais, pavilhões gimnodesportivos, piscinas públicas e mesmo na indústria que durante o seu processo de produção também recorre à água quente.

Existe o uso de colectores solares em todo o Mundo, sendo que na Europa os principais países aderentes a esta tecnologia são: Israel, Grécia, Áustria, Reino Unido e Alemanha.

Com recurso a um sistema de colectores parabólicos focalizantes, que se movem na direcção do sol e permitem alcançar bons valores de concentração térmica, existe a possibilidade de utilizar a energia solar térmica com o fim de produção de frio e calor reversíveis, que vão ser alimentados pela energia solar e gás, podendo inclusive produzir vapor para fins industriais.

Quanto às cozinhas solares, auxiliariam na travagem do uso excessivo de lenha e no conseqüente aparecimento de doenças oculares e respiratórias provocadas pela queima de biomassa no interior das habitações.

“Para além das células fotovoltaicas, um outro sistema é usado para aproveitamento da energia do nosso astro-rei. Trata-se de fornos solares que recolhem energia solar e a transformam em calor. Este calor tem sido usado para aquecer casas, mas pode também fazer mover um fluido e produzir electricidade desta forma, sem necessidade de células fotovoltaicas.” (Yun, 2008: 92)

No INETI (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação), em Portugal, desenvolveu-se um forno solar especificamente indicado para ser implementado em locais isolados, mais concretamente em zonas rurais de países em desenvolvimento.

10.1.4. Energia solar térmica passiva: edifícios

Nos Países mais desenvolvidos existe um maior consumo de energia nas áreas do sector residencial e de serviços chegando a alcançar 40% do consumo de energia final, pressupondo-se a criação de medidas normativas na construção de edifícios, que podem ser decisivas na redução do balanço energético.

A simples orientação das partes envidraçadas dos edifícios pode facultar um auxílio de cerca de 20 a 40% naquilo que concerne ao aquecimento do mesmo. As medidas de eficiência energética, como a colocação de vidros duplos, controlo de infiltrações, marquises e outros envidraçados, isolamento das paredes e de coberturas, são mais-valias que podem ser implementadas tanto de origem na construção das habitações, como numa fase posterior (em habitações que já existiam).

10.2. Energia Hidroeléctrica

10.2.1. Grandes hídricas

A energia hidroeléctrica representa 2% de toda a energia primária consumida no Planeta Terra, sendo já uma tecnologia globalmente bem explorada: “Os caudais naturais da água dos rios serviram durante milhares de anos para fazer movimentar máquinas. Há cerca de cem anos foi a fonte de energia para algumas das primeiras centrais de produção de energia do Mundo... trata-se pois de uma tecnologia já muito desenvolvida.” (Ramage 2003: 186)

Apesar da sobreexploração da energia hidroeléctrica, em pequena escala existe ainda um potencial significativo a explorar. Vai continuar a ter um papel de relevo na produção de electricidade, suplantada apenas pela sua importância no controlo de cheias e na manutenção das reservas de água.

O aproveitamento da energia hidroeléctrica e a correspondente construção de barragens estão dependentes das condições geográficas que ditam os percursos dos cursos de água. A construção de barragens de elevada dimensão (10 MW), apesar da sua importância para a sobrevivência humana, tem sido posta em causa pelas populações locais e por organizações ambientalistas, que repudiam os impactos sociais e ambientais provocados no meio envolvente: “Os troços de rio com maior

potencial hidroeléctrico são frequentemente aqueles os que têm maior potencial natural.” (Gomes, 2010: 76)

Os recursos para a obtenção da energia hidroeléctrica são-nos automaticamente facultados pela Mãe Natureza, no sentido em que, não há recurso a motores eléctricos ou a bombas para levar a água para as montanhas, o astro-rei, Sol, faz isso por nós. Consequentemente a radiação solar irá provocar a evaporação das águas dos oceanos e lagos e os ventos ocupar-se-ão de transportar o vapor de água para os diferentes continentes. Parte desse vapor irá condensar e cair, já transformado em chuva nas regiões montanhosas, dando origem a correntes de água que vão alimentar os rios, sendo por vezes retidas em lagos ou glaciares.

10.2.2. Mini-hídricas

As mini-hídricas, como o nome indica, são pequenas infra-estruturas que têm uma potência instalada igual ou inferior a 10 MW e que fazem um aproveitamento de energia hidroeléctrica, que resulta da transformação da energia potencial de uma determinada quantidade de água em energia cinética, quando a mesma se desloca para ocupar uma cota inferior.

“Quanto à energia produzida por ano dependerá da quantidade de água disponível para turbinar...dependente do tempo. São factores determinantes a bacia hidrográfica afectável ao empreendimento, a pluviosidade do local, o regime de elaboração (com ou sem armazenamento de água), etc.” (Pereira, 1998: 76)

As micro-hídricas são instaladas, normalmente, em pequenos cursos de água em que existe um sistema paralelo ligado a uma central permitindo a produção até 200 kW. Estas infra-estruturas podem ser geridas pelas comunidades locais, podendo ser muito económicas, pressupondo apenas a existência de cursos de água que permitam a sua instalação. Esta energia cinética pode ter aplicação directa em diferentes actividades, como por exemplo, na moagem de grãos, ou a gerar electricidade descentralizada que será posteriormente distribuída através de uma micro-rede.

10.3. Energia Eólica

A energia eólica resulta da energia solar que foi armazenada a partir de determinada percentagem de radiação solar que chega à Terra e é absorvida pela atmosfera do Planeta, originando um aquecimento desigual do ar, que vai provocar inúmeras correntes de circulação.

Há séculos que se utiliza o vento como fonte de energia, quer na bombagem de água, quer na moagem de cereais (ex: moinhos). Começámos por utilizar o vento para produzir energia eléctrica a partir da segunda metade do século XX, quando se passou a desenvolver tecnologia que visasse o aproveitamento deste recurso.

Esta fonte de energia renovável já representa mais de 1% da produção global de energia, apresentando instalações com a capacidade de produção de 93,8 Gigawatts, que tende a aumentar entre 20 e 30% anualmente.

“A energia eólica tem tido um desenvolvimento notável nos últimos anos, em particular em Portugal. Para além de ser fundamental para ajudar a resolver o problema do aquecimento global, tem gerado empregos e dinamizado a economia. No topo de muitas colinas e serras, habituamo-nos já à presença das turbinas (as «ventoinhas» gigantes). Efectivamente, o crescimento mundial da utilização de energia eólica tem sido de 25% ao ano, e no caso da União Europeia esse crescimento foi de mais de vinte vezes nos últimos doze anos.” (Yun, 2008: 93)

Para existir um aproveitamento razoável do vento na produção de energia eléctrica, os parques eólicos deverão ser construídos em localizações que permitam a captação de vento a uma velocidade média de 7 metros por segundo, a uma altura de 80 metros. Em termos da equidade de distribuição de condições ideais para a construção destas infra-estruturas no Planeta Terra, efectivamente existe essa possibilidade em todos os continentes.

A construção destas infra-estruturas têm a reprovação de muitos ambientalistas que argumentam que as turbinas poluem as paisagens em que estão inseridas e tendem a prejudicar o habitat natural de algumas espécies animais. Essas preocupações nem sempre são fundamentadas, na medida em que, a inteligência dos animais permite que os mesmos se adaptem à presença das turbinas, que caso não fossem instaladas, em alternativa, implementar-se-ia a construção de uma central térmica que certamente provocaria danos mais nefastos no ambiente.

“Mais significativo é o facto de estudos recentes terem concluído que será possível, dentro de trinta anos, substituir cerca de 10 por cento da capacidade mundial de geração de energia eléctrica por centrais eólicas. Se isto for verdade, a energia eólica será provavelmente a vencedora de uma corrida para reduzir rapidamente as emissões de dióxido de carbono.” (Ramage 2003: 214)

10.4. Energia da Biomassa

Apontada por muitos como sendo a tecnologia com maior potencial, e onde existe ainda um longo percurso científico a realizar, a biomassa representa actualmente 3% da oferta global de energia primária.

“Qual a dimensão deste recurso? Julga-se que a massa total de toda a matéria viva vegetal do Mundo é de cerca de 1.800.000 milhões de toneladas, em que as florestas representam nove décimos deste valor. Um número mais relevante para o objectivo que temos agora é que a biomassa é constantemente renovada por processos naturais a um ritmo de cerca de 400.000 milhões de toneladas por ano. (É claro que é este ciclo natural que, quando há um crescimento sustentado, faz com que a biomassa seja neutra em relação ao CO₂, e, portanto, que faz com que esta seja um substituto válido para os combustíveis fósseis.)” (Ramage 2003: 276)

Neste sentido têm sido dados passos importantes, que tenderão a ter uma influência significativa nas próximas décadas, como é o caso das tentativas de transformação gasosa e líquida da biomassa que permitam a sua posterior utilização nos transportes e nas diferentes indústrias que utilizam o carvão.

A utilização em massa desta fonte de energia pode proporcionar alterações nas políticas agrícolas e de uso do solo, pois a mesma irá rivalizar com as plantações para fins alimentares.

Relativamente aos custos de produção da energia supracitada, tudo irá depender do valor das matérias-primas, que podem ser muito diversas, nomeadamente resíduos florestais (permitiria incentivar a limpeza das matas e impedir futuros incêndios) e culturas criadas especificamente para o efeito. De forma a tornar os custos de produção mais baixos poder-se-iam utilizar resíduos florestais em turbinas de vapor, proporcionando uma produção combinada de calor e electricidade.

“A biomassa, essencialmente florestal, representa cerca de 80% do consumo doméstico de energia em África. A curto e médio prazo, a melhoria da eficiência da sua gestão será a solução mais adequada.” (Gomes, 2010: 73)

10.5. Energia Geotérmica

A energia geotérmica consiste na utilização do calor interno do Planeta Terra, que nele se encontra desde a sua formação, há 4,6 mil milhões de anos. Pode proceder-se ao aproveitamento desta energia a partir de locais onde as suas manifestações existem em abundância, como por exemplo, em géisers, fumarolas ou fontes termais, que normalmente estão próximos de regiões vulcânicas activas.

“Os recursos de alta temperatura estão geralmente associados a áreas de actividade vulcânica, sísmicas e/ou magmáticas.” (Pereira, 1998: 145)

No que se refere ao recurso da energia geotérmica em Portugal Continental, a sua utilização tem-se verificado maioritariamente através da exploração dos recursos sob a forma de águas termais para fins terapêuticos ou balneares, que se situam desde a faixa litoral ao norte de Lisboa até ao Minho com ramificações consideráveis às Beiras Litoral e Alta e Trás-os-Montes. Em Portugal, mais especificamente nos Açores (Ilha de São Miguel), que é reconhecido pelos seus fenómenos geotérmicos, esta energia gera 20% da electricidade do arquipélago.

Para que se possa realizar a extracção desta energia nos locais supracitados, a água termal ou o vapor deverá estar concentrado em profundidades inferiores a 3 quilómetros, tendo em conta que geralmente os poços geotérmicos têm profundidades até 2.000 metros que estão dependentes da posição do seu reservatório e que possuem diâmetros de aproximadamente 20 centímetros.

No Planeta Terra já existem muitas centrais que produzem energia eléctrica de origem geotérmica, apesar de ser manifestamente insuficiente, tendo em conta a existência abundante de locais que são detentores desta energia.

A energia geotérmica, a nível mundial, produz cerca de 50 TWh pois ainda se encontra sobreexplorada, mas nas localizações que têm as condições propícias à sua exploração, pode obter calor e electricidade a preços bastante competitivos. Antes do século XX já era utilizada para produzir calor e só no início do mesmo século passou a ser utilizada para a produção de electricidade.

Actualmente podem-se destacar as centrais geotérmicas que se encontram nos Estados Unidos, mais especificamente nos Estados da Califórnia e do Nevada que para além de produzirem electricidade, facultam também o bombeamento de águas quentes, que vão auxiliar no aquecimento de casas, estufas, quintas e piscinas.

Os países que melhor proveito retiram da energia geotérmica são o Japão e a Islândia, em que 85% do aquecimento é realizado com recurso a esta energia.

“Os custos mais expressivos são os de extracção, sendo que o desenvolvimento destas tecnologias faz estimar que os custos globais desta fonte de energia renovável se reduzam a 50% até 2050. O mercado da geotérmica deverá crescer a um ritmo anual de 9% até 2020. A energia geotérmica ganha crescente relevância num cenário em que as fontes de energia renovável assumem todo o seu potencial, uma vez que, ao contrário da maior parte das fontes, pode assegurar um fornecimento estável e estar operacional praticamente 100% do tempo.” (Gomes, 2010: 84)

Pode-se considerar a energia geotérmica como sendo uma energia renovável, desde que a mesma não seja extraída a uma percentagem superior à sua capacidade regenerativa. Assim, como todas as outras energias renováveis, o uso de energia geotérmica também não produz emissões de efeito de estufa.

10.6. Energia dos Oceanos

A energia dos oceanos ainda está pouco explorada, mas no futuro certamente terá uma palavra a dizer naquilo que se refere ao seu possível contributo energético. Portugal pode tirar partido desta energia, uma vez que é um privilegiado no que toca à sua localização, com uma costa extensa banhada por mar.

Existem três possibilidades de exploração da energia dos oceanos que passaremos a apresentar, são elas a energia das marés, das ondas e a térmica.

10.6.1. Energia das Marés

A atracção gravitacional provocada pela Lua dá origem à subida e descida das marés ao longo da costa. A água pode ser armazenada num reservatório durante a maré alta, à semelhança daquilo que acontece numa barragem. Assim que se atinja a maré baixa, dá-se o escoamento da água aprisionada que conseqüentemente irá accionar as turbinas produzindo electricidade.

O aproveitamento deste tipo de energia está dependente da diferença do nível de água existente, ou seja, a diferença de nível entre a maré alta e a maré baixa. Neste aspecto, só alguns lugares no Mundo são detentores destas diferenças em quantidade suficiente para que possam ter uma produção rentável de energia.

“O sistema de energia das marés de maior dimensão no Mundo funciona em La Rance, em França, e tem uma capacidade instalada de 240 MW. O Canadá, a Rússia e a China são países que também investiram nesta tecnologia. O Reino Unido tem neste momento um projecto para construção do maior sistema de energia das marés no Mundo, com uma capacidade instalada que poderá atingir os 8.000 MW e representar 5% do consumo de electricidade do país.” (Gomes, 2010: 82)

Tem existido também uma crescente preocupação em fazer o aproveitamento das correntes marítimas e oceânicas, que se verificam em algumas zonas costeiras. Com este intuito, a tecnologia tem avançado no sentido de desenvolver novas turbinas submarinas.

10.6.2. Energia das Ondas

Quando nos encontramos junto à costa e olhamos para o mar, vemos as ondas e o ruído que provocam aquando da rebentação, e pensamos “a força que as ondas têm!”. Esta acção dá-se dia e noite, ano após ano, sem que exista um razoável aproveitamento da energia das ondas que tem um potencial enorme.

“De facto muita gente tem dado atenção a esta energia (e centenas de pessoas já registaram patentes), mas, poucos inventos têm passado do papel, ou de testes em modelo reduzido feitos em tanques, para instalações reais situadas no mar. Nos anos 60 os Japoneses desenvolveram uma bóia de sinalização onde a oscilação da água da onda comprime o ar que depois vai accionar um pequeno turbogerador de 100 W cuja potência é suficiente para alimentar uma luz de sinalização. Várias centenas destas bóias estão em funcionamento, mas este continua a ser o único invento com base na energia das ondas que foi produzido em quantidade.” (Ramage 2003: 204)

Já existe uma avaliação do verdadeiro potencial da energia das ondas que se encontra presente no litoral de todos os continentes do Mundo, sendo que grande parte da tecnologia que permitirá explorar este recurso, está ainda numa fase embrionária, que poderá ser bastante aperfeiçoada.

Pode instalar-se este tipo de tecnologia na costa, em águas pouco profundas, ou ao largo da mesma, onde a profundidade já é maior. Na situação de instalação da tecnologia flutuante ao largo da costa (tem menos restrições na sua aplicabilidade), irá resultar num maior proveito deste recurso energético, com resultados satisfatórios também no que concerne ao impacto visual provocado pela infra-estrutura, que será menor.

“Por outro lado a produção de electricidade que não seja feita na costa ou perto dela traz problemas de transporte até à costa, da energia produzida, o que obriga, para controlo de custos, a distâncias não muito grandes, por sua vez reduzindo o potencial associado às ondas ao largo.” (Pereira, 1998: 138)

Para além das desvantagens apresentadas no parágrafo supracitado, estas infra-estruturas também apresentam dificuldades de ancoragem ao fundo do mar e a sua manutenção exige alguma atenção acrescida.

Uma das tecnologias que se encontra instalada na Ilha do Pico, nos Açores, desde 2001, é uma central que recorre a uma coluna de água oscilante (tecnologia onshore), à semelhança de outra infra-estrutura que se encontra na ilha escocesa de Islay desde 2000.

O Centro de energia das ondas que está sediado em Lisboa, aferiu que os 40 a 50 MW/Km de frente de onda, representavam as condições ideais para o aproveitamento razoável da energia das ondas, pois as diferentes tecnologias não funcionavam eficientemente com potências muito baixas ou altas.

Tem existido interesse por parte de investidores (nos últimos anos), em instalar infra-estruturas próximas da costa portuguesa (onshore) e ao largo da mesma (offshore). Portugal foi pioneiro na instalação de infra-estruturas ao largo da costa (offshore) e em 2007 o governo português implementou uma zona de experimentação de tecnologias de energia das ondas, com o objectivo de aferir quais as tecnologias que a produziam com maior eficiência, apontando a uma futura exploração comercial da mesma.

Na Póvoa do Varzim, em 2008, concluiu-se a implementação do primeiro parque comercial de energia das ondas, ao largo da costa (offshore), a nível mundial, com recurso a uma tecnologia que assenta num dispositivo semi-submerso. Os países que mais têm investido nesta tecnologia são o Reino Unido e a Espanha.

“A companhia norte-americana Ocean Power Technology (OPT) desenvolveu a «Power Buoy», uma bóia submersa para produção de electricidade através das ondas. A empresa começou a instalar no final de 2008 o seu primeiro parque comercial ao largo de Espanha, no Mar Cantábrico, em consórcio com a Iberdrola. O parque é constituído por dez unidades, com uma potência total de 1,39 MW, o equivalente ao consumo de electricidade de 2.500 habitações.” (Gomes, 2010: 87)

As vantagens da energia das ondas são:

- a) o recurso está presente homogeneamente em todo o Planeta Terra (Oceanos);
- b) apresenta uma grande densidade energética;
- c) é um recurso previsível (existem sempre ondas).

O potencial mundial da energia das ondas foi estimado em 90 mil TWh/ano, estimando-se que os seus custos se situem entre os 10 e os 25 cêntimos por KWh em 2020, colocando-a juntamente com a energia eólica, no patamar das futuras energias mais competitivas no mercado energético.

10.6.3. Energia Térmica

A energia térmica dos oceanos consiste na diferença de temperatura entre a sua superfície e as zonas com maior profundidade, na medida em que, a água dos oceanos tende a ser mais quente à sua superfície devido ao aquecimento solar, sofrendo quedas graduais de temperatura à medida que a profundidade aumenta.

Existe a possibilidade de explorar com relativa eficiência este recurso, subentendendo-se a existência de temperaturas suficientemente altas (mais de 20°C). Presentemente já existem protótipos desta tecnologia a laborar em Países como o Japão e o Havai.

Tal como na energia das ondas, a principal desvantagem assenta na dificuldade de transporte da energia produzida até à costa, derivado à distância a que se encontra a infra-estrutura extractiva, o que consequentemente poderá inflacionar o custo do produto final.

“Apesar de tudo, este tipo de aproveitamento de energia mantém-se como uma solução atractiva. Ao contrário de quase todos os outros sistemas conhecidos, a energia à entrada está sempre garantida. Não depende das variações da energia solar a curto prazo porque as centenas de metros de profundidade da água funcionam como uma grande massa de armazenamento de energia. Há variações sazonais, mas com localizações adequadas estas podem ser bastante pequenas, o que permite, enquanto existirem os oceanos e o sol, o funcionamento deste tipo de instalações dia e noite, ano após ano, e que, se necessário, se pode adaptar às flutuações da procura de energia.” (Ramage 2003: 213)

11. As energias não renováveis ou fósseis

Mais de três quartos do total do consumo mundial de energia primária advêm de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural.

Como podemos aferir pela designação de “energias fósseis”, todos estes combustíveis, na sua origem, começaram por ser matéria viva, como por exemplo, animais ou plantas que viveram no Planeta Terra há milhões de anos, e após a sua morte ficaram depositados na crosta terrestre. No caso concreto do carvão, a sua existência resulta do acumular de sedimentos de plantas, e de restos de árvores mortas, que numa fase inicial estariam protegidas dos efeitos da atmosfera, por uma camada de água, e só posteriormente acabariam por sofrer uma compressão, resultando na diminuição, de pelo menos um décimo, da sua espessura original. Esta espessura diminuta permite que se verifique a existência deste combustível a milhares de pés de profundidade, ou mesmo junto à superfície da Terra.

Naquilo que se refere ao gás natural e ao petróleo, que vêm sendo apelidados de “combustíveis nobres”, por analogia com os metais nobres (prata, ouro, etc.), pode justificar-se esta designação, desde que se mantenham as devidas restrições ao seu consumo. A origem do gás natural e do petróleo é semelhante à do carvão, pensando-se que terão sido organismos microscópicos, que terão vivido nos antigos oceanos, e que com o passar do tempo, terão sido cobertos por areias e lamas que provocaram reacções químicas, resultando nos fluidos combustíveis, que hoje são extraídos pelo Homem.

“Eles estão entre as reservas naturais com mais energia por unidade de volume, e, sendo fluidos, são fáceis de armazenar, são relativamente fáceis de transportar de local para local, e são muito cómodos na sua utilização. Não é necessária uma análise técnica pormenorizada para se saber porque é que a maior parte das pessoas, que tiveram essa oportunidade, mudaram o aquecimento das casas e da água, do carvão para o gás, ou para conhecer a razão porque há relutância em adoptar o automóvel a electricidade, quando já se dispõe de um onde podemos carregar um milhar de megajoules de energia numa questão de segundos e armazená-la num pequeno depósito que debita uma potência de dezenas de quilowatts. (Deve acrescentar-se que o núcleo dum átomo é um armazém de energia muito mais concentrada do que qualquer combustível fóssil, mas que não é, porventura, tão conveniente para ser utilizado diariamente.)” (Ramage 2003: 60)

Este capítulo referente às energias fósseis, ou energias não renováveis, tem como objectivo primordial apresentar os diferentes combustíveis que o Homem tem utilizado até aos dias de hoje, com resultados, que no acumular dos anos, se têm manifestado como sendo negativos, na medida em que, foram auxiliar precioso na evolução tecnológica da sociedade, mas contribuíram nefastamente para o estado actual do Ambiente Mundial.

11.1. Carvão

O carvão mineral forma-se a partir da decomposição de restos de materiais de origem vegetal que se encontram debaixo do solo, proporcionando o enriquecimento do seu teor de carbono, que vai depender do tempo de exposição às diferentes temperaturas, pressões e influências tectónicas. Com o decorrer do tempo de exposição aos factores enunciados, dá-se a perda de água e de oxigénio, resultando no enriquecimento de carbono.

O carvão é uma fonte de energia verdadeiramente prejudicial para o Ambiente. A título de exemplo, refira-se que uma central eléctrica a carvão produz anualmente cinzas suficientes para encher um terreno equivalente a 4.047 m², com uma altura aproximada de um edifício de seis andares. Consequentemente, caso não se verifique um correcto aprovisionamento das cinzas, as mesmas tenderão a poluir os lençóis de água, com substâncias nefastas como o arsénio e o ácido sulfúrico. Esta central eléctrica contribui, diariamente, para o lançamento de diversas toneladas de óxido de nitrogénio e de dióxido de enxofre para a atmosfera, que ao serem arrastadas pelo vento poderão causar danos em árvores, e contaminar lagos, por vezes a centenas de quilómetros de distância.

A facilidade de acesso às jazidas, a capacidade de produção, o volume de reservas existentes e a tecnologia disponível, são os principais factores que proporcionam o recurso ao carvão mineral, enquanto combustível, para a produção de maior parte da energia eléctrica que é produzida no Mundo.

“A existência de vastas reservas de carvão é uma vantagem que não tem sido menosprezada face aos constrangimentos do mercado petrolífero e ao intenso crescimento da procura global de energia. No entanto, este combustível fóssil tem quase o dobro dos efeitos nefastos sobre a atmosfera. Daí que a investigação neste sector se tenha vindo a direccionar, nos últimos anos, para tecnologias de

gaseificação, liquidificação, sequestro e armazenamento de carbono que permitam utilizar o carvão apesar do seu elevado teor carbónico, o grande handicap energético do momento.” (Gomes, 2010: 88)

A extracção de carvão, para além de ser responsável pela degradação ambiental, provocada pela existência de minas a céu aberto, provoca anualmente centenas de mortes de mineiros em todo o Mundo. Com estas desvantagens inequívocas, não existe dificuldade em perceber o porquê do consumo de carvão ter decrescido em relação ao consumo total de energia, durante os primeiros quatro anos da década de noventa do século XX, com especial destaque para os países mais ricos que dispunham de alternativas mais atractivas.

Este declínio no consumo mundial de carvão nos anos noventa do século XX, que só voltou a registar um aumento da procura no mercado internacional, a partir de 1994, impulsionado em parte, pelo aparecimento de novas economias emergentes.

Apesar de continuarem a existir oscilações de mercado, prevê-se que o sector do carvão continue a crescer, antevendo-se o conseqüente sucesso dos seus derivados, que contribuirão para ameaçar a principal fonte de energia primária do Mundo, o petróleo. Com o aumento dos preços do petróleo, a tendência será o aumento do consumo do carvão, que juntamente com o gás já representam cerca de metade da oferta global de energia. Um dos principais Países responsáveis pelo recente aumento do consumo de carvão no panorama energético mundial é a China.

Naquilo que se refere ao mercado europeu de carvão mineral, estima-se que haverá um aumento de 16% na sua capacidade de produção de energia térmica. Grande parte do carvão fornecido, como matéria-prima, terá de ser importado de outros países, como a Colômbia e a África do Sul. Novos projectos a ser implementados nos Estados Unidos podem contribuir para o crescimento de cerca de 38% na capacidade de produção, que acentuará ainda mais a importância do carvão mineral neste país, onde é responsável por cerca de 62% do total da energia produzida. Também na América Latina se tem verificado um aumento da utilização desta fonte energética.

Com a crescente necessidade de diminuição do impacto ambiental provocado pelas centrais a carvão, têm vindo a ser implementadas diferentes soluções tecnológicas, com o intuito de reduzir as emissões de gases de efeito de estufa. As soluções que vêm sendo aplicadas são: a utilização dos sistemas de “fim de linha” que ajudam na redução da emissão de partículas, de óxido de azoto e de dióxido de

enxofre, bem como, a limpeza de todos esses sistemas, para que não se verifique a acumulação dessas substâncias nefastas. Outras tecnologias que vêm sendo melhoradas e implementadas com o objectivo de melhorar a eficiência da combustão e reduzir as emissões são as Centrais Integradas de Gaseificação de Ciclo Combinado.

A utilização do sistema de combustão pulverizada e pressurizada, de forma a permitir a remoção do CO₂ antes da distribuição aos utilizadores finais, encontra-se em desenvolvimento, com a implementação de alguns projectos-piloto na Europa, Japão, China e Austrália.

Um dos principais países exportadores de carvão mineral, que continua a investir fortemente na produção própria (auto-suficiência) através de unidades térmicas, é a Austrália. Actualmente advém do carvão natural cerca de 40% da energia total produzida neste país.

Com a crescente necessidade de utilização de fontes energéticas, que sejam ao mesmo tempo “amigas do ambiente”, com baixos níveis de emissão de gases para a atmosfera, e energeticamente rentáveis, justifica-se o recurso ao carvão natural como matéria-prima. O dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄) são os gases responsáveis pelo maior impacto ambiental no que diz respeito à prática da indústria extractiva de carvão.

11.2. Gás Natural

O gás natural, tal como o carvão, também é uma energia fóssil, na medida em que, resulta da decomposição de matéria orgânica fóssil que se encontra no interior da Terra. Pode-se encontrar gás natural em rochas porosas no subsolo, que por vezes vem associado à descoberta de petróleo. Consiste numa mistura de hidrocarbonetos leves, que quando se encontram expostos à pressão atmosférica e à temperatura ambiente ficam em estado gasoso. É um gás que não é tóxico, mais leve que o ar, incolor e inodoro.

Como alternativa a outros combustíveis poluentes, o gás natural é uma fonte de energia limpa que deve ser tida em conta pelas diferentes indústrias e sectores de actividade. Este combustível existe ainda em larga escala, com inúmeras reservas, apresentando enorme versatilidade em termos de utilidade. A distribuição do gás natural é efectuada de forma segura, com recurso a gasodutos, que em caso de

acidente apresentam uma percentagem de risco muito baixa, verificada pelo facto do gás ser mais leve que o ar, permitindo em caso de fuga que o mesmo se disperse.

Por apresentar baixas emissões de poluentes e um excelente rendimento térmico, possibilitando uma redução nas despesas de manutenção e conseqüentemente permitindo uma maior qualidade de vida às diferentes populações, o gás natural deveria ser a energia fóssil mais utilizada pelas diferentes indústrias, na medida em que, sendo uma substância gasosa proporciona uma combustão limpa.

“O gás natural pode ser utilizado para a geração de electricidade através de turbinas de gás ou de vapor, emitindo cerca de 45% menos emissões de CO₂ relativamente à combustão do carvão, para a mesma quantidade de calor gerado. Numa central de ciclo combinado com turbina de gás (CCGT), o vapor gerado pelas turbinas é igualmente aproveitado para produção de electricidade adicional. A eficiência das centrais mais recentes pode atingir os 50%. O Banco Mundial identificou em África 165 centrais que poderiam receber projectos CDM de melhoria de eficiência, produzindo cerca de 6.000 MW adicionais.” (Gomes, 2010: 89)

Pode existir uma grande variação em termos dos componentes constituintes do gás natural, mas o seu principal componente é o gás metano, que se encontra misturado com outros gases. É detentor de uma baixa percentagem de dióxido de carbono, água e contaminantes (nitrogénio), e compostos de enxofre. O gás natural é uma fonte de energia limpa, na medida em que, durante a sua combustão provém vapor de água e dióxido de carbono que não são tóxicos.

O gás natural é utilizado em veículos, habitações, no comércio e nas diferentes indústrias, nestas últimas como fonte de calor, força motriz e produção de electricidade. No sector químico e petroquímico, bem como, nos fertilizantes, serve de matéria-prima. É também utilizado no sector dos transportes.

Quais as principais vantagens do gás natural?

Das inúmeras vantagens de utilização do gás natural, passaremos a enunciar algumas das mais importantes:

- a) Apresenta um impacto ambiental baixo, pois ao ser “queimado” produz uma combustão limpa;
- b) O seu crescente uso proporciona a diminuição da desflorestação;

- c) Ao ser distribuído por intermédio de um gasoduto, permite a diminuição da dificuldade do seu manuseamento e transporte, contribuindo ainda para a diminuição do tráfego de pesados e para a supressão dos riscos associados ao armazenamento de outros tipos de combustíveis;
- d) É um factor inequívoco de atracção de investimento, dinamizando o local onde se encontra inserido, nomeadamente com a criação de novos postos de trabalho, possibilitando assim o desenvolvimento económico na região de implementação;
- e) Em termos de segurança, aquando da existência de fugas, o gás natural por ser mais leve que o ar, acaba por se dissipar, o que já não acontece por exemplo com o gás de cozinha, que, por ser mais pesado acaba por se concentrar junto ao local da fuga, incrementando o risco de incêndio e explosão.

Existem desvantagens na utilização do gás natural?

A utilização do gás natural enquanto fonte de energia, não apresenta apenas vantagens, não fosse uma energia fóssil ou não renovável. Passaremos a enunciar algumas desvantagens do seu uso:

- a) Leva milhares de anos a formar-se, pois é um combustível fóssil, consequentemente finito;
- b) Pode despoletar o risco de incêndio, explosão e asfixia, apenas minorado recorrendo à ausência de alguns electrodomésticos inadequados, superfícies muito aquecidas ou outras fontes de ignição externa em ambientes fechados;
- c) Em caso de incêndio e da consequente insuficiência de oxigénio, o gás natural, pode despertar a existência de monóxido de carbono, um gás extremamente tóxico, que pressupõe a utilização de máscaras especiais de respiração, aquando da necessidade de aproximação às fugas, devendo a sua abordagem ser sempre feita por pessoas especializadas e com equipamentos próprios.

O gás natural é uma fonte de energia segura, que apesar de apresentar alguns riscos, ou desvantagens, é acima de tudo ecologicamente limpa. Aquando da construção das suas infra-estruturas exploratórias e redes de distribuição são respeitadas e seguidas vastas e rigorosas medidas de segurança e prevenção.

A exploração de gás natural passa por duas fases: a pesquisa e a perfuração do poço. Na fase de pesquisa procede-se ao reconhecimento e estudo da tecnologia e das estruturas que irão permitir reter e acumular o gás natural. Na fase de perfuração do poço existe a necessidade de confirmar a existência quantitativa e qualitativa do gás natural, naquilo que se refere à sua capacidade de comercialização.

Durante a sua produção, o gás natural passa primeiro por diversos vasos separadores, com o intuito de fazer a extração da água, dos hidrocarbonetos em estado líquido e de todas as partículas sólidas. Por vezes apresenta indícios de contaminação por compostos de enxofre, que deverá ser salvaguardada, procedendo-se à sua remoção.

11.3. Petróleo¹⁰

No século XIX verificou-se um grande desenvolvimento na indústria do petróleo, relacionado com o aumento das necessidades de combustível para iluminação. O aparecimento dos transportes motorizados também contribuiu de forma decisiva para um forte impulso deste sector.

O petróleo é uma fonte de energia fóssil, ou não renovável, que enquanto matéria-prima tem extrema relevância nas indústrias petrolíferas e petroquímicas. Na sua composição encontram-se hidrocarbonetos, que podem ser leves (responsáveis pela formação dos gases) ou pesados (responsáveis pela formação do óleo cru). Os vários tipos de petróleo são definidos de acordo com a proporção existente entre estes hidrocarbonetos.

Esta fonte de energia acumula-se no subsolo em estruturas de proporções enormes, que podem ser falhas geológicas, anticlinais, domos de sais ou derrame de basalto. Normalmente existem diversas camadas de solo no reservatório petrolífero, motivo pelo qual se encontra com maior frequência esta matéria-prima em zonas sedimentares.

Pode-se encontrar petróleo a diversas profundidades, no entanto, quanto mais à superfície se encontrar, maior é a possibilidade de ser detentor de hidrocarbonetos pesados, sendo que, os hidrocarbonetos mais leves se encontram a grande profundidade, entre os 2500 e os 5000 metros. É utilizado um fluido de composição química na perfuração dos poços de petróleo que provoca comportamentos físico-

¹⁰ Fonte. Jornal AmbienteBrasil.

químicos, assegurando a estabilidade entre a pressão no interior dos poços e as pressões das formações. Esta estabilidade não pode ser descurada, pois é responsável por evitar que o fluido de perfuração se entranhe na formação de petróleo, o que provocaria danos à capacidade de produção do poço. Na realização da perfuração do poço, as formações atravessadas são devidamente analisadas com recurso a ferramentas de perfilagem radioactiva, que pressupõem um cuidado máximo no seu manuseamento, bem como, um grande sentido de responsabilidade.

As pequenas quantidades de resíduos oleosos que resultam do tratamento do petróleo exigem uma atenção redobrada, nomeadamente através da utilização de variadas inovações tecnológicas, que ao longo dos anos têm sofrido melhorias inequívocas. Toda a preocupação em torno do processo de refinação é justificada, o que resulta no forte investimento das refinarias no desenvolvimento de sistemas de tratamento de todos os efluentes.

Com o objectivo fundamental de evitar a emissão de gases, vapores e poeiras directamente para a atmosfera, recorre-se a chaminés, filtros e a unidades que retiram o enxofre dos gases, que ao ser queimado produziria dióxido de enxofre, um dos principais poluentes de centros urbanos.

Os meios físico-químicos e biológicos são utilizados no tratamento dos despejos líquidos. As refinarias procedem à realização de uma recolha selectiva, promovendo a reciclagem, quer para seu uso, quer para venda a terceiros, contribuindo assim para a redução na geração de resíduos sólidos.

De forma a permitir uma biodegradação natural em que os microrganismos dos solos degradam os resíduos oleosos, os resíduos que não são reciclados passam para unidades de recuperação de óleo. Outros tipos de resíduos são controlados e monitorizados em aterros industriais.

O petróleo é uma fonte de energia que tem grande influência directa e indirecta na economia global. A sua classificação é determinada pelas suas características, segundo a predominância de hidrocarbonetos encontrados no óleo cru, subdividindo-se em:

- a) Parafínicos (predominam os hidrocarbonetos parafínicos, que originam subprodutos como o óleo diesel, gasolina de baixa octonagem, querosene de alta qualidade, óleos de lubrificação de alta viscosidade, alto ponto de fluidez

e grande estabilidade química, resíduos de refinação com grande percentagem de parafina e cadeias rectilíneas);

- b) Nafténicos (predominam os hidrocarbonetos nafténicos, possibilitando a produção de subprodutos como óleos lubrificantes com baixos resíduos de carbono, a gasolina de alto índice de octonagem, resíduos asfálticos na refinação e cadeias em formas de anel);
- c) Mistos (quando se verificam misturas de hidrocarbonetos parafínicos e nafténicos, com propriedades intermédias);
- d) Aromáticos (predominam os hidrocarbonetos aromáticos. Este tipo de petróleo é raro e proporciona a produção de excelente gasolina, com altos níveis de octonagem, não sendo utilizado para a produção de lubrificantes).

Após a selecção dos diferentes tipos de óleo cru, segue-se a fase de refinação, que assenta em processos que facultam a obtenção de óleos básicos de alta qualidade, sem impurezas ou componentes indesejáveis. As refinarias procedem à análise do óleo, de forma a aferir as suas características e conseqüentemente quais os processos a que será submetido para obter determinados subprodutos. Hoje em dia, cada vez mais, por motivos económicos as refinarias já adquirem petróleo com as características que mais lhes convêm.

Da refinação do petróleo resultam os seguintes produtos:

- a) Gás;
- b) GPL (gás de petróleo liquefeito);
- c) Gasolina;
- d) Óleo diesel;
- e) Óleos combustíveis;
- f) Óleos lubrificantes;
- g) Nafta;
- h) Querosene;
- i) Matérias-primas para asfaltos e parafinas.

Actualmente o petróleo continua a assumir um papel relevante, na medida em que, após ser purificado e processado é usado como combustível primário em máquinas de combustão interna. Por ser uma fonte de energia essencial para um grande número de finalidades existe uma grande dependência desta matéria-prima.

12. A Utilização do Biodiesel no Concelho do Seixal

A Câmara Municipal do Seixal, com o patrocínio da Simarsul (Sistema Integrado Multimunicipal de Águas Residuais da Península de Setúbal, S.A.), em protocolo com a empresa Biosarg, Lda (empresa responsável pela transformação de óleos alimentares usados, em Biodiesel) e a Agência Municipal de Energia do Seixal (entidade responsável pela gestão energética do Concelho), desenvolveu um projecto, aprovado em Novembro de 2008, denominado de “Óleo a reciclar, Biodiesel a circular”, que é o alicerce principal no que se refere à utilização do Biodiesel no Concelho do Seixal. A imagem do projecto é a seguinte:



Figura 2 - Imagem do Projecto: Óleo a Reciclar, Biodiesel a Circular

O projecto procura sensibilizar a população do Concelho, para a necessidade de se reciclar o óleo alimentar usado, permitindo a sua consequente utilização como combustível, nomeadamente Biodiesel. A campanha fomenta a recolha junto de várias instituições, como por exemplo: escolas, comércio em geral (com maior incidência nos restaurantes do Concelho), associações de carácter desportivo e social, e a maioria dos consumidores, ou seja, população residencial (municípios).

Ao serviço da Câmara Municipal do Seixal, encontram-se viaturas responsáveis por fazer a recolha dos óleos usados nas diferentes instituições supracitadas, sendo que para os cidadãos em geral, foram colocados equipamentos próprios na via pública, denominados de oleões, onde os municípios podem depositar o óleo alimentar usado. Mostramos aqui o aspecto geral do equipamento a laranja:



Figura 3 - Imagem do oleão

Este projecto visa fornecer o destino adequado aos óleos alimentares, que na sua maioria são despejados nos colectores municipais, provocando inúmeros problemas de escoamento e tratamento das águas residuais domésticas, o que acaba por ser contraproducente para o desempenho ambiental do município.

Os óleos alimentares ao serem descarregados para os colectores municipais provocam um enorme impacto ambiental, na medida em que, se infiltram no meio hídrico e

consequentemente nos solos, derivando no débil funcionamento das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs) e consequentemente provocando graves problemas de poluição, que tenderão a afectar a biodiversidade do Concelho (biodiversidade).

Os óleos alimentares deverão ser sempre colocados nos oleões, sob pena de provocarem outros problemas que são prejudiciais ao bom funcionamento da rede de esgotos do Concelho, como por exemplo: a corrosão e o entupimento dos mesmos.

O óleo alimentar usado ou virgem, depois de transformado em Biodiesel, funciona como um combustível biodegradável que pode substituir total ou parcialmente o gasóleo que advém do petróleo, e a que recorremos frequentemente para “alimentar” os motores das nossas viaturas a diesel. A percentagem de mistura de Biodiesel mais utilizada é a B30, que corresponde a 30% do mesmo, simultaneamente com o gasóleo (restantes 70%), proporcionando assim uma poupança de cerca de 1/3 do gasóleo que seria utilizado.

Na elaboração do projecto foram enumeradas as quatro principais vantagens de utilização do Biodiesel:

- Consiste numa energia renovável;
- Faz o aproveitamento de uma matéria-prima que é um potencial resíduo (como é o caso dos óleos alimentares usados), valorizando-a e transformando-a num biocombustível;
- Contribui para a redução do efeito de estufa, na medida em que, diminui as emissões de dióxido de carbono (CO₂);
- Com a redução da emissão de poluentes atmosféricos, presta um contributo essencial no que concerne à concretização da política nacional de combate às alterações climáticas.

A crescente preocupação com as alterações climáticas:

De acordo com o protocolo de Quioto, e no sentido de alcançar uma independência energética que visa a redução da utilização de combustíveis fósseis, combatendo assim as alterações climáticas, a Comunidade Europeia tem promovido a produção e a utilização de biocombustíveis.

Assim, com o principal objectivo assente na redução das emissões de CO₂, e no consequente efeito de estufa, procedeu-se a aprovação da Directiva nº 2003/30/CE¹¹, que procura fazer cumprir a substituição de 20% dos combustíveis tradicionais por

¹¹ Consultar: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:PT:PDF>.

combustíveis “verdes”, ou seja, mais amigos do Ambiente, como é o caso do Biodiesel.

Quais os procedimentos a adoptar para depositar o óleo alimentar usado no oleão:

- O óleo alimentar deve ser colocado, bem fechado, num recipiente de plástico, como uma garrafa, ou garrafão;
- De forma a evitar derrames, o recipiente deve ser introduzido cuidadosamente no oleão;
- Não deverão ser depositados nos oleões quaisquer tipos de azeites ou óleos minerais, devendo ser colocados, única e exclusivamente, óleos alimentares usados.

Qual a localização exacta dos oleões no Concelho do Seixal?

De acordo com a informação prestada pela Câmara Municipal do Seixal, os municípios têm ao seu dispor 20 locais de deposição:

Aldeia de Paio Pires

- Mercado Municipal de Paio Pires - Avenida José Relvas
- Mercado Municipal de Casal do Marco - Rua do Desembargador
- Serviços Operacionais da Câmara Municipal do Seixal (SOCMS)

Amora

- Mercado Municipal da Cruz de Pau (junto ao vidrão)
- Rua António Sérgio, Foros de Amora (junto ao ecoponto perto do entroncamento com a Avenida Central)
- Rua das Flores, Paivas (junto aos contentores de RSU no entroncamento com a Travessa Quinta do Conde)

Arrentela

- Mercado Municipal da Torre da Marinha - Rua Luís de Camões
- Mercado Municipal de Pinhal de Frades - Avenida da República
- Avenida 25 de Abril, Quinta de Cima

Corroios

- Mercado Municipal de Miratejo - Rua Alves Redol
- Mercado Municipal Levante de Corroios - Rua Cidade de Almada
- Mercado Municipal de Corroios - Largo do Mercado
- Santa Marta do Pinhal - Avenida Rui Grácio (Junto à Loja do Múncipe)
- Santa Marta do Pinhal - Alameda de Santa Marta do Pinhal / Rua Silva Pereira
- Rua da Niza, Vale de Milhaços (junto ao ecoponto em frente ao Centro Comercial Pierrot)
- Rua Serra de Sintra, Verdizela (junto ao ecoponto próximo da zona comercial)

Fernão Ferro

- Mercado Municipal de Fernão Ferro - Avenida Luísa Tody
- Rua da Igreja, Fernão Ferro (junto ao coreto)

Seixal

- Mercado Municipal do Seixal - Avenida Vasco da Gama
- Serviços Centrais da Câmara Municipal do Seixal - junto ao ecoponto

Após o sucesso de recolha dos óleos alimentares, e da consequente transformação em Biodiesel, procede-se à sua utilização nas viaturas municipais do Seixal:

Todo o óleo alimentar usado e recolhido é posteriormente entregue à Biosarg, empresa responsável por realizar a transformação em Biodiesel, de forma a poder ser utilizado como combustível na frota da Câmara Municipal do Seixal. Ficou estabelecido em protocolo, que a Autarquia teria direito a receber 1 litro de Biodiesel, por cada 7 litros de óleo recolhido.



Figura 4 – Imagem de viatura movida com recurso ao biodiesel

Na frota da Autarquia tem vindo a aumentar o número de viaturas que utilizam Biodiesel desde Setembro de 2009, que se encontram a circular com recurso à mistura B20, que corresponde a 20% de uso de Biodiesel, simultaneamente com o gasóleo (restantes 80%), proporcionando assim uma poupança de cerca de 1/5 do gasóleo que seria utilizado.

Recolheram-se 19483 litros de óleo alimentar usado até Dezembro de 2010, e após transformação foram aplicados 2783 litros de Biodiesel na frota da Autarquia. No intuito de proceder a uma análise da quantidade de óleo alimentar recolhido e monitorizar as emissões das viaturas da frota municipal, que utilizam o Biodiesel como combustível, são elaborados relatórios trimestrais pela Agência Municipal de Energia do Seixal.

12.1. O projecto “Óleo a reciclar, biodiesel a circular”

HISTÓRICO DO PROJECTO

- 5 de Junho de 2008 - Assinatura do protocolo entre a Câmara Municipal do Seixal, Agência Municipal de Energia e a empresa Biosarg, Lda.;
- Junho de 2008 – Início da recolha de óleo dirigida aos funcionários da CMS e nas instituições;
- Junho a Setembro de 2008 – Elaboração dos materiais de sensibilização e angariação de novos aderentes ao projecto;
- Setembro de 2008 – Divulgação do projecto junto das escolas;
- Outubro a Dezembro de 2008 – Acções de sensibilização nas escolas para dinamização do projecto;
- Janeiro de 2009 – Colocação de 5 oleões na via pública e respectivas acções de sensibilização (1ª fase);
- Julho de 2009 – Aquisição de novos equipamentos;
- Setembro de 2009 – Colocação de 7 oleões na via pública e respectivas acções de sensibilização (2ª fase);
- Setembro de 2009 – Aplicação de Biodiesel em 5 viaturas ligeiras da frota municipal (B20);
- Novembro de 2009 – Realização de análises a um lote de Biodiesel produzido pela Biosarg;
- Julho de 2010 – Realização de Análises de gases de escape dos veículos a B20;
- Outubro de 2010 – Colocação de 6 oleões na via pública, assim como 1 oleão nos SCCMS;

- Dezembro de 2010 – Circulam 15 viaturas ligeiras a Biodiesel.

ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO

A estratégia de comunicação utilizada passa pela realização de acções de sensibilização e informação, através do contacto directo com os munícipes (em acções levadas a cabo nos Mercados Municipais e da distribuição de folhetos) e através da disseminação de informação através dos meios de comunicação da Autarquia: internet, Boletim Municipal, viatura “Seixal em Movimento”, spots publicitários nas rádios locais e nos circuitos internos de televisão e ecrã digital do Fogueteiro.

Materiais de sensibilização

Foram elaborados os seguintes materiais de sensibilização, utilizados nas acções de divulgação e informação do projecto:

- Um folheto com informação sobre a problemática do resíduo em causa, vantagens do Biodiesel e o seu contributo como forma de combate às alterações climáticas e locais de deposição do óleo;
- Um folheto dirigido à população, com informação mais simplificada, referindo essencialmente os locais de recolha de óleo e os cuidados para a sua deposição nos respectivos equipamentos;
- Um folheto dirigido aos alunos das escolas, com informação relativa ao ciclo do óleo e as vantagens da sua transformação em Biodiesel;
- Lápis-de-carvão e porta-chaves, com o logótipo do projecto, como forma de incentivo, não só nas acções de sensibilização, mas também como brinde para as escolas 2, 3 e Secundárias que aderiram ao projecto.

RESULTADOS

Rede municipal de recolha de óleo alimentar usado

Presentemente fazem parte da rede de recolha:

- 17 instituições, de carácter social, desportivo e/ou cultural,
- 18 pontos de recolha na via pública;
- 2 pontos de recolha nas instalações da CMS (SCCMS e SOCMS),
perfazendo um total de 37 pontos de recolha.
- 41 escolas onde é recolhido o óleo alimentar usado produzido no refeitório;

Quantidade de óleo recolhida

Quadro 1: Quantidades de óleo alimentar usado recolhido e de Biodiesel a ceder à Câmara Municipal do Seixal.

	MÊS	ÓLEO RECOLHIDO (L)	BIODIESEL (L)
2008	Junho	95	14
	Julho	300	43
	Agosto	185	26
	Setembro	57	8
	Outubro	275	39
	Novembro	185	26
	Dezembro	263	38
	Sub Total	1360	194
2009	Janeiro	242	35
	Fevereiro	175	25
	Março	490	70
	Abril	162	23
	Maió	164	23

	Junho	265	38
	Julho	225	32
	Agosto	210	30
	Setembro	260	37
	Outubro	690	99
	Novembro	325	46
	Dezembro	1165	166
	Sub Total	4373	625
2010	Janeiro	1880	269
	Fevereiro	1440	206
	Março	1300	186
	Abril	1405	201
	Maiο	1400	200
	Junho	405	58
	Julho	305	44
	Agosto	50	7
	Setembro	1240	177
	Outubro	2260	323
	Novembro	355	51
	Dezembro	1710	244
	Sub Total	13750	1964
TOTAL	19483	2783	

Óleo recolhido desde o início do projecto: 19483 litros de óleo alimentar usado que permitiu à Autarquia receber um total de 2783 litros de Biodiesel que têm sido aplicados na frota municipal.

Aplicação de Biodiesel na frota municipal

Tem vindo a ser progressivamente aumentado o número de viaturas que utilizam Biodiesel (B20), encontrando-se actualmente 15 viaturas municipais a utilizar a mistura.

MONITORIZAÇÃO

Qualidade do Biodiesel: a Autarquia solicitou ao INETI a análise do Biodiesel produzido pela Biosarg, de acordo com a Norma 14214, recomendada pela Directiva 2003/307CE, que estabelece as normas de qualidade do Biodiesel a utilizar em veículos, em estado puro, ou em mistura. Foram analisados os parâmetros considerados indispensáveis, nomeadamente: glicerol total, teor em água, contaminação total, metanol, ésteres metílicos e mono, di e tri-glicéridos.

Monitorização das viaturas: As análises efectuadas aos gases de escape das viaturas que utilizam B20, foram realizadas pelo Instituto Politécnico de Setúbal, tendo sido avaliados os seguintes parâmetros: CO, CO₂, Hidrocarbonetos, SO₂.

RESULTADOS

Não foram desenvolvidos estudos, nem de impacto ambiental nem do grau de aceitação dos munícipes, por parte da autarquia. Os únicos dados que apresentam alguns resultados são os aqui expostos.

12.2. Políticas de Protecção Ambientais adoptadas

A Câmara Municipal do Seixal, no intuito de proceder a uma gestão sustentável destes recursos finitos, entendeu apostar nas energias renováveis como solução para atenuar o uso excessivo dos combustíveis fósseis. Neste contexto, no ano 2000 procedeu à criação da Agência Municipal de Energia do Seixal (AMESEIXAL).

Em 2001 começa por fazer um balanço energético, que reuniu informações de consumo da população, comércio e das diferentes instituições do Concelho do Seixal, de forma a aferir a verdadeira dimensão das necessidades energéticas do Concelho.

No ano de 2002 é de destacar a organização do Curso de instaladores de painéis solares, curso desenvolvido em parceria com o Centro de formação profissional do Seixal.

Em 2003 procedeu ao lançamento do projecto “pedale pela sua saúde”, no âmbito da semana europeia da mobilidade, resultando numa medida de aplicação permanente, ou seja, com a pretensão de obter uma continuidade de aceitação pela comunidade local.

No ano de 2004 realizou um estudo profundo de interpretação do verdadeiro valor de consumo de energia dispendido pela Câmara Municipal do Seixal, que tem contribuído de forma inequívoca para a redução desse consumo.

Em 2005 a AMESEIXAL procedeu a um novo estudo, desta feita no sentido de aferir o estado actual da frota automóvel da Câmara Municipal do Seixal, que resultou na aquisição de veículos híbridos por parte da instituição.

No ano de 2006 organizou a exposição de energias renováveis que tem lugar no Centro Comercial Rio Sul Shopping, encontrando-se de momento na sua sexta edição.

Em 2007 lançou um programa de redução de tarifário nos serviços municipais, de forma a perceber e analisar os vários centros de consumo que compõem o Município, passando posteriormente essa documentação conclusiva à Câmara Municipal do Seixal, auxiliando-a na opção de escolhas correctas que permitam alcançar poupanças significativas no consumo de energia. Destaque ainda, no mesmo ano, para o programa “Energia positiva”, em colaboração com a Rádio RDS que continua no ar com a rubrica semanal “Espaço Vida”, com o propósito de sensibilizar a população do Seixal para a racionalização do consumo energético.

No ano de 2008 foi criado o Site da Agência Municipal de Energia do Seixal (AMESEIXAL) que veio dar uma maior visibilidade ao projecto e permitiu fazer uma maior divulgação das medidas a adoptar na redução da pegada ecológica.

Em 2009 implementou e entregou o prémio “selo verde”, que se focou nos edifícios mais emblemáticos na vertente da racionalização dos consumos energéticos, tendo sido premiado o edifício considerado como o mais amigo do Ambiente.

No ano de 2010 a Agência Municipal de Energia do Seixal (AMESEIXAL) coordenou a semana europeia da mobilidade, onde surgiram inúmeras iniciativas interessantes que facultaram um papel de destaque à Agência, no que se refere à organização do evento.

Em 2011, após sensibilização junto das escolas, lançou o projecto de construção de carrinhos solares fotovoltaicos, com materiais recicláveis. No mesmo ano desenvolveu um estudo no sentido de permitir que a próxima piscina municipal do concelho, a piscina municipal da Aldeia de Paio Pires, tenha água aquecida por uma caldeira que recorre à energia de Biomassa.

Com onze anos de existência, a Agência de energia supracitada tem revelado um papel preponderante na sensibilização dos cidadãos do Concelho do Seixal, no que concerne às preocupações ambientais.

12.3. Biodiversidade do Concelho – A Baía do Seixal

O impacto causado pelo tratamento de resíduos põe em risco os ecossistemas circundantes que em conjugação com outros factores, como a desflorestação para construção de habitações, provoca o desaparecimento de espécies. Os fortes níveis de poluição destas zonas urbanas fortemente industrializadas são um dos contributos para o aumento de doenças pulmonares e para o agravamento da poluição atmosférica; o grau de exigência que esta população se habitou a ter, graças a um maior poder de compra proporcionado por uma melhoria significativa das condições de vida, aumentando os níveis de conforto (utilização de veículo próprio, sistemas de ventilação e aquecimento, entre outros) causam degradação da poluição atmosférica que associada à falta de espaços verdes deteriora o ar.

A alteração dos padrões de consumo, decorrente do aumento poder de compra, provocou uma mudança de comportamentos, numa espécie de aculturação da sociedade da qual se faz parte, procurando a aceitação dos seus semelhantes. Este processo de aculturação tem levado ao desaparecimento de tradições rurais, fonte de um legado cultural histórico, e a uma industrialização das actividades de lazer, que conduzem a infância para um desrespeito pelo natural e pela natureza desconhecida, gerando futuros cidadãos insustentáveis.

É certo que a biodiversidade e os serviços que os ecossistemas nos proporcionam são elementos definidores do desenvolvimento de determinada região. Dessa forma é imprescindível reconhecer o valor da biodiversidade como um pré-requisito para a construção de um novo paradigma de desenvolvimento.

Os ecossistemas locais do concelho do Seixal, por se situarem numa área de enorme biodiversidade, como o estuário do Tejo, vêm sofrendo agressões diárias

causadas pelo sucessivo aumento de população consequente da sua proximidade com Lisboa e do fenómeno da mobilidade interna. Esta localização próxima da capital do país, modificou a população local constituída essencialmente por trabalhadores agrícolas e de outras actividades primárias e identificada com o meio rural, numa população de características urbanas em resultado da industrialização e das novas acessibilidades que potenciaram a função de “dormitório”.

As políticas ambientais sofreram alterações, os impactos causados nos ecossistemas por toda esta dinâmica obrigaram a reestruturações nas medidas de protecção ambiental.

Actualmente o Concelho do Seixal tem uma população de cerca de 170.000 habitantes, é constituído por 6 freguesias e tem 94 km² de dimensão, sendo que 10% corresponde à Reserva Ecológica Nacional constituída por áreas de pinhal e ambiente natural (Câmara Municipal do Seixal, s.d.).

A forte relação da população com o rio influenciou práticas e actividades. Alguns estudos geológicos afirmam que há 2 ou 3 milhões de anos o antigo Tejo se estendia desde Almada até Azeitão abrangendo a Baía do Seixal. Em função das chuvas constantes e abundantes, o rio era mais largo e caudaloso (CMS, 1993: 55).

A Baía do Seixal tem sido ao longo de toda a história do concelho um elemento de identidade da população. Mas a mesma população e o seu desenvolvimento urbano puseram em causa a preservação da Baía e contribuíram para o aumento da poluição do Rio, tornando-o num assoreado de lamas. As praias fluviais outrora bastante frequentadas, passaram a ser pouco recomendáveis em termos sanitários.

A biodiversidade da Baía abrange diversas espécies de peixe, plantas e aves. A manutenção dessa biodiversidade tem um enorme contributo para o desenvolvimento sustentável do concelho, contribuindo para a sua expansão económica. Tendo em vista esta relação as políticas de desenvolvimento do Concelho passam por desenvolver uma série de projectos que promovem a preservação da baía.

Uma das consequências directas do desenvolvimento de um Plano Geral de Saneamento Básico Municipal foi a migração de Flamingos para a Baía que ocorre desde 1998 após a construção de outra ETAR.

O valor da biodiversidade e dos ecossistemas é cada vez mais um pré-requisito necessário para o desenvolvimento. A Convenção sobre a Diversidade Biológica¹²,

¹² Resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, Estolmo, 1972. Tem como principal objectivo a conservação da Natureza, da vida selvagem e dos recursos genéticos.

encontra-se motivada em encontrar uma solução para a perda da biodiversidade. “Devido à crescente urbanização e à compartimentação do conhecimento, a nossa economia complexa e global, afastou-se gradualmente da natureza, obscurecendo a nossa real dependência da biodiversidade e dos ecossistemas. Mas, na realidade, todos os sistemas humanos são subordinados às leis gerais da Natureza.” (Djoghlafl in AA.VV, 2011: 17).

Um dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM) foi a redução da perda de biodiversidade até 2010, tendo sido 2010 considerado o Ano Internacional da Biodiversidade.

Djoghlafl considera que é importante uma liderança de âmbito nacional na actual conjuntura e são necessárias medidas que demonstrem o compromisso dos intervenientes locais na área ambiental, com o intuito de encontrar soluções de desenvolvimento centradas na biodiversidade e na preservação dos recursos naturais (op. cit. : 18).

Em Outubro de 2010, no decorrer da Conferência das Partes na Convenção sobre Biodiversidade¹³, foi implementado o plano estratégico para 2011-2020, que entre outros aspectos, defende o estabelecimento de uma forte relação entre a biodiversidade, os serviços dos ecossistemas e o bem-estar humano; a promoção de uma acção combinada entre todos os sectores da administração pública e sociedade em geral para fazer frente à perda da biodiversidade. O Objectivo 14 reivindica que até 2020: “Os ecossistemas que forneçam serviços essenciais e contribuam para a saúde, subsistência e bem-estar, estão salvaguardados e/ou recuperados e é assegurado a todos o acesso equitativo aos serviços dos ecossistemas, tendo em conta as necessidades das mulheres, indígenas e comunidades locais, e, ainda, dos pobres e vulneráveis” (op. cit. : 19).

¹³ Nagoya, Japão.

Conclusão

Para superar o desafio imposto inicialmente desenhámos um percurso complexo e com inúmeros desvios e intersecções. Abordar uma temática tão vasta trouxe-nos algumas dificuldades, foi necessário distinguir o específico do acessório, limitar o enquadramento teórico às Políticas Ambientais, dentro do movimento ambientalista, e restringir as definições dos combustíveis e do sector energético.

Para apresentarmos hipóteses conclusivas seria necessário alargar a investigação, com uma metodologia de investigação no terreno, entrevistas, construção de modelos estatísticos. Algo de difícil execução nesta fase, uma vez que o projecto aplicado no concelho do Seixal ainda se encontra em implementação e os dados disponibilizados pela Câmara Municipal do Seixal são escassos e inconclusivos.

A inovação na área das energias renováveis parece ser uma resposta promissora perante os problemas ambientais, apesar de muitos investidores considerarem ainda que a exploração nesta área é dispendiosa, evitando a sua promoção. Em Portugal, começa-se a desenhar interesse nesta área e o investimento tem sido prioritário, nomeadamente, na área da energia solar, energia eólica e das ondas.

A temática dos biocombustíveis tem gerado produção científica e alguma controvérsia, na comunidade científica/académica, sobre a sua utilização. Após a realização desta investigação, pudemos constatar que existem inúmeras opiniões contra o uso dos biocombustíveis, devido à competição com a cultura alimentar, ao aumento dos preços dos alimentos, à desflorestação muitas vezes associada às vastas áreas de cultivo de matérias-primas e ao empobrecimento e exaustão dos terrenos cultivados, que põe em causa a preservação da biodiversidade (como por exemplo ocorre na Malásia e Indonésia com a produção de óleo de palma e no Brasil com a produção de cana-de-açúcar).

Argumentos válidos perante a exploração actual dos biocombustíveis, que é realizada em larga escala, somente tendo em vista o crescimento económico dessas regiões. Levando muitas vezes a sobreexplorações de mão-de-obra e à destruição de comunidades, humanas e não-humanas, descurando todos os valores éticos e de preservação de diversidade.

Contudo, apesar dos vários aspectos negativos, esta teoria contra o uso dos biocombustíveis tem particular enfoque nas plantações de matérias-primas que são também utilizadas para fins alimentares.

O certo é que a utilização dos biocombustíveis poderá ser vantajosa na redução da dependência dos combustíveis fósseis e na conseqüente diminuição das emissões de CO₂. Uma gestão equilibrada de produção, que contemple a questão da protecção das culturas alimentares, atribuindo, por exemplo, quotas de produção máximas de matérias-primas destinadas aos biocombustíveis e outras destinadas à alimentação, seria uma solução. Outra hipótese seria a aposta na produção de matérias-primas que se adaptam a diferentes solos, mesmo em regiões áridas e semi-áridas, sendo solos menos férteis e sem qualidade para a produção alimentar, não prejudicando a segurança alimentar do Mundo. Como exemplo de culturas adaptáveis a diferentes solos salienta-se o Pinhão-Manso, caracterizado por poder ser muito resistente e adaptado a regiões semi-áridas.

Outra das vantagens da substituição dos combustíveis fósseis pelos biocombustíveis é a produção autóctone contra a importação do petróleo, cuja exportação é monopolizada apenas por alguns Países.

No caso das micro-algas as vantagens são ainda mais notórias. Podendo ser cultivadas em terrenos áridos e desérticos, a cultura desta matéria-prima provê o desenvolvimento de novos focos económicos sustentáveis. Esta cultura requer um menor gasto em água, não exige vastas áreas de cultivo, não compete com a produção de alimento, possibilita a reutilização da água e permite a captura de CO₂.

Todas as críticas apresentadas no que concerne à produção de biocombustíveis caem por Terra quando comparadas com a produção de combustíveis fósseis, os combustíveis mais utilizados desde a Revolução Industrial e que ainda hoje sustentam os elevados níveis de consumo de energia do Planeta. Isto porque esses combustíveis continuam a estar associados a graves problemas ambientais, como a poluição e os acidentes ambientais, à exploração de mão-de-obra com poucas condições de trabalho, e aos monopólios económicos que geram interesses particulares; sabemos ainda que grande parte das jazidas desses recursos poderá estar extinta ainda no presente século. Mas estes combustíveis fósseis são uma das bases de sustentação da economia mundial, e a pressão do factor económico sobre os Governos dos diferentes Países tem afastado a promoção de um desenvolvimento sustentável.

O projecto da Câmara Municipal do Seixal mostra-se ainda em fase de desenvolvimento, sendo um plano de curta escala e com pouca aceitação por parte da população. Muito mais havia a fazer para cativar a população, como a educação e o incentivo na adopção de práticas ambientais sustentáveis. Mas o maior entrave ao sucesso deste projecto continua a ser o factor social e as práticas culturais enraizadas. Somos o reflexo de uma sociedade consumista e despreocupada com os impactos dos nossos actos, afastando o sentido de responsabilidade e respeito pela Natureza. É necessário alterar os padrões de qualidade de vida, apelando ao estilo de vida simples e de interligação com todos os seres.

Muito há a fazer no sentido de despertar a consciência ecológica nas sociedades dominantes actuais. A sede pelo consumo desenfreado e pela manifestação de poder económico tem limitado o desenvolvimento de uma ética que defenda além dos interesses humanos os interesses da Natureza.

É necessário apelar a uma exploração mais racional dos recursos, por via de legislação ou simplesmente através de uma alteração de condutas sociais, na qual a Educação Ambiental tem um papel preponderante.

Actualmente as sociedades são concorrenciais e competitivas e os indivíduos, em regra, procuram soluções que se adaptem a esses interesses egoístas. As ONG's em defesa do ambiente são determinantes na implementação de um sentimento de altruísmo e solidariedade, de consciencialização e de cuidado com os outros seres vivos em geral. Assim, exemplos, como o do projecto desenvolvido pela Câmara Municipal do Seixal, que contribuem para o alertar de consciências e para a implementação de sementes de uma conduta ambiental sustentável.

Este projecto, alargado a um maior número de autarquias e com outro tipo de ferramentas de recolha e divulgação dos benefícios, seria uma mais-valia na questão da preservação da biodiversidade local e da redução do impacto humano sobre o ambiente, mais especificamente no que concerne à sobreexploração dos combustíveis fósseis e à consequente libertação de gases nocivos, responsáveis pelo aumento do efeito de estufa.

Bibliografia

AA.VV. (2007), *O Drama dos Recursos Comuns – À procura de soluções para os ecossistemas em perigo*, Edições Sílabo, Lda, Lisboa.

AA.VV. (2011), *Futuro Sustentável: uma nova economia para combater a Pobreza e valorizar a biodiversidade*. Edições Almedina, Coimbra.

BARRACHA, F. (1986), *Poluição Atmosférica*, Instituto Progresso Social e Democracia Francisco Sá Carneiro, Linda-a-Velha.

CÂMARA MUNICIPAL DO SEIXAL – CMS (s.d.a), *Seixal em números - Informação estatística*, Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

CÂMARA MUNICIPAL DO SEIXAL - CMS (s.d.b), *População Seixal*, Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

CÂMARA MUNICIPAL DO SEIXAL - CMS (1993), *A Terra e o Homem – aspectos geológicos do concelho do Seixal*, Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

CORGO e SILVA, S. (2009) *Breve Enciclopédia do Biodiesel – Tudo o que precisa de saber*, Vida Económica – Editorial SA, Porto.

GOMES, C. (2010), *Alterações Climáticas e desenvolvimento limpo – Cooperação entre Portugal e os PALOP*, Esfera do Caos Editores, Lisboa.

GOMES, R. (2006), *Manual do Biodiesel*, Litexa, Lisboa.

KNOTHE, G. *et al.* (2006), *Manual de Biodiesel*, Editora Blucher, (s.l.).

LIMA, M. (1997), *A Reserva Ecológica Nacional do Concelho do Seixal*, Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

LIMA, M. (s.d.), *Terras de Larus – Encontros com o Património Natural e Ambiental do Concelho do Seixal*, Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

PEARCE, F. (1989), *O Efeito de Estufa*, Edições 70, Lisboa.

PEARCE, D. e Moran, D. (1997), *O valor económico da Biodiversidade*, Instituto Piaget, Lisboa.

PEREIRA, M. C. (1998), *Energias Renováveis, a opção inadiável: contribuição para a definição de uma política energética nacional na área das energias renováveis*, Sociedade Portuguesa de Energia Solar, Lisboa.

RAMAGE, J. (2003), *Guia da Energia*, Monitor, Lisboa.

RODRIGUES, V. (2009), *Desenvolvimento Sustentável – Uma Introdução Crítica*, Principia, Parede.

ROMEIRO, A (2001), *Economia ou economia política da sustentabilidade?* IE/UNICAMP, Campinas. (disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/Downloads/Publicacoes/TextosDiscussao/texto102.pdf>)

RUBBIA, C. (1988), *O dilema energético*, Presença, Lisboa.

SANTOS, F.D. (2007), *Que Futuro – Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Ambiente*, Gradiva Publicações Lda, Lisboa.

SOROMENHO-MARQUES, V. (1998), *O Futuro Frágil – Os desafios da crise global do ambiente*, Publicações Europa-América, Mem Martins.

SOROMENHO-MARQUES, V. (2005), *Metamorfoses – Entre o colapso e o desenvolvimento sustentável*. Publicações Europa América, Mem Martins.

VENTURA, J. (2004), Ambiente, desenvolvimento e mudanças globais, *GeoINova* – Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional, nº 9, Lisboa, pp 65-79.

YUN, J. (2008), *Como arrefecer o planeta*, Presença, Lisboa.

Recursos on-line

AMESeixal – Agenda Municipal de Energia do Seixal. Disponível em:

<http://www.cm-seixal.pt/ameseixal/> (consultado em Fevereiro de 2012)

APA – Agência Portuguesa do Ambiente. *Políticas de Ambiente*. Disponível em:

<http://www.apambiente.pt/politicasantambiente/Paginas/default.aspx> (consultado a 14-01-2012)

APA – Agência Portuguesa do Ambiente. *Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em:

<http://www.apambiente.pt/POLITICASAMBIENTE/DESENVOLVIMENTOSUSTENTAVEL/Paginas/default.aspx> (consultado a 14-01-2012)

Biodiesel BR – Tudo sobre o Biodiesel. Disponível em:

<http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm> (consultado em Setembro 2011)

Câmara Municipal do Seixal – CMS. Disponível em:

<http://www.cm-seixal.pt/cmseixal.site> (consultado em Janeiro de 2012).

Division for Sustainable Development – Agenda 21. Disponível em:

<http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/index.shtml> (consultado em Janeiro de 2012)

Jornal AmbienteBrasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/>, (consultado em Setembro de 2011).

Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama do conceito de Sustentabilidade.....	10
Figura 2 - Imagem do Projecto: Óleo a Reciclar, Biodiesel a Circular.....	66
Figura 3 - Imagem do oleão.....	67
Figura 4 - Imagem de viatura movida com recurso ao Biodiesel.....	70

Anexo I



Portugal Sustentável – “Biodiesel em Portugal”

Paulo Carmona

Secretário-Geral da Associação Portuguesa de Produtores de Biodiesel

Alternativa ecológica aos combustíveis fósseis, o Biodiesel tem vindo a assumir um papel de destaque na defesa da sustentabilidade e na redução da dependência das importações de energia na Comunidade.

Assim, no âmbito da aposta europeia e mundial nas energias alternativas, o Biodiesel tem um indiscutível papel a desempenhar no contexto das energias renováveis, especialmente no sector dos transportes rodoviários.

Nesse sentido, a União Europeia alterou recentemente a norma do Gasóleo (EN590) de forma a permitir incorporações até 7% de biodiesel no gasóleo, considerando ainda uma obrigatoriedade de 10% de incorporação média no gasóleo vendido em cada país até 2020, meta essa que Portugal antecipou para 2010.

Esta obrigatoriedade de 10% de energia renovável no combustível fóssil é exigida através da directiva 2009-28/EC de 23 de Abril de 2009, a chamada Directiva das Energias Alternativas. Todos os Estados deverão apresentar até Junho de 2010 um Plano de Acção Nacional de concretização e calendarização até 2020 dos objectivos exigidos neste domínio.

Como os veículos eléctricos ainda representam e representarão uma parte pouco significativa do parque automóvel, será nos biocombustíveis que deveremos focar a nossa atenção.

Portugal tem tido um “bom comportamento” na produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis. No entanto no que respeita aos biocombustíveis, e no contexto europeu, tem tido um “comportamento mediano” e uma grande inconstância de enquadramento legislativo. Como a partir desta última Directiva os países irão ser avaliados no seu cumprimento das metas de energias alternativas englobando

também, e pela primeira vez, os biocombustíveis, há que reforçar a aposta neste sector para mantermos o lugar de destaque na produção de “energia verde”.

A opção política de proteger a cadeia de valor nacional e o emprego no fabrico de biocombustíveis, garantindo a livre concorrência, tem sido assumida pelos últimos Governos e espera-se que continue a sê-lo de acordo com as exigências europeias e facilitando a sua produção e consumo em Portugal.

Finalmente este ano Portugal entrou no grupo dos 23 países da UE que possuem incorporação obrigatória de biodiesel no gasóleo e logo com metas ambiciosas de 6% em 2009 e 10% em 2010. No entanto e apesar da capacidade instalada e em projecto em Portugal poder garantir até 16,4% de incorporação de biodiesel, a limitação de 7% imposta pela nova de qualidade do Gasóleo (a referida EN 590) convida a outras soluções para alcançar essa meta europeia e portuguesa dos 10%, nomeadamente a utilização de outras misturas de gasóleo ricas em biodiesel. Hoje muitos carros ligeiros, e a generalidade dos pesados, podem utilizar gasóleo com 30% de biodiesel.

Temos o desafio de encontrar uma solução, a apresentar até Junho, e definir atempadamente um enquadramento legal para o sector a partir de 31 de Dezembro de 2010 para 2020 de forma a possibilitar e potenciar os investimentos necessários e com eles a criação de emprego que o país tanto necessita, reduzindo as importações e a compra de licenças de CO₂ mantendo os compromissos europeus e as opções políticas e defesa da cadeia de valor nacional e a aposta consequente nas chamadas Energias Alternativas.

Factos e curiosidades:

O primeiro motor a Diesel foi apresentado por Rudolf Diesel e patenteado em 23 de Fevereiro de 1897 tendo sido desenvolvido para trabalhar com óleo de origem vegetal. Entretanto, em sua homenagem, foi dado ao produto oleoso mais abundante obtido na primeira fase de refinação do petróleo bruto o nome de diesel. Isso não quer dizer que todos os motores a injeção sejam obrigados a funcionar com óleo diesel, desde que regulem a pressão no sistema de injeção ou mudem a bomba ejectora, um motor de um transporte pesado pode, em teoria, passar a funcionar com qualquer tipo de óleo, tanto pode ser de origem vegetal (como óleo de amendoim) ou animal (como é o caso da gordura de porco). Para facilitar a combustão dos óleos criou-se um seu derivado a partir do metilo éster dos ácidos gordos presentes no óleo vegetal, conhecida pelo acrónimo FAME, ou simplesmente biodiesel.

Investigações estão a ocorrer no campo da produção de óleo para biodiesel a partir de algas pois sabe-se que não existe capacidade física agrícola no Mundo para poder substituir inteiramente todo o gasóleo consumido por biodiesel, mas mesmo parcialmente todos nós ganhamos em utilizar o mais possível esta fonte de combustível alternativo apesar de todas as falácias associadas ao biodiesel como por exemplo:

O biodiesel é responsável pela destruição das florestas tropicais

a) A destruição da floresta do Sueste Asiático e dos habitats de fauna e flora locais, como o orangotango, para plantação de palmares destinados à produção de biodiesel de palma;

a. Apenas 9% do óleo de Palma é utilizado no biodiesel, destinando-se o restante maioritariamente ao fabrico de margarinas, sabonetes e alimentação, sendo a que o grosso da sua procura se situa na Ásia, especialmente na China;

b) A destruição da floresta amazónica causada pela necessidade de campos para a plantação de soja para o biodiesel;

a. As maiores destruições da floresta amazónica devem-se à abertura de novos pastos para gado de carne;

b. A soja é utilizada na sua maior quantidade (80%) e valor (60%) para a produção de farinhas para animais sendo a maior fonte mundial de proteínas para as rações;

c. O óleo de soja é, e sempre foi, um sub-produto da indústria da soja;

O biodiesel polui tanto como o diesel

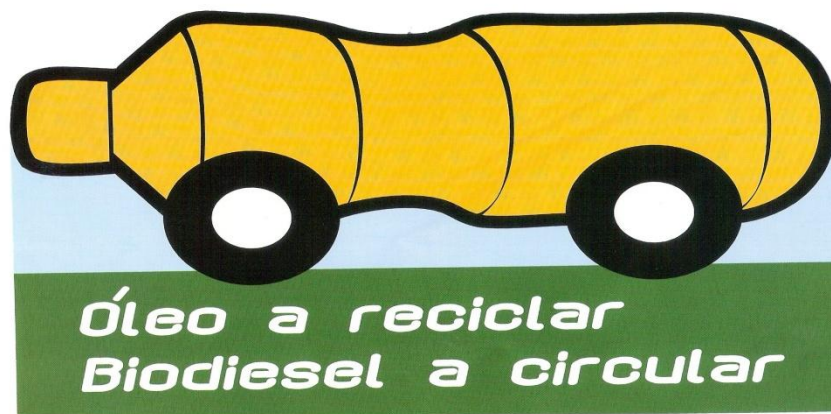
A combustão do biodiesel não liberta partículas poluentes e cancerígenas como o gasóleo;

O biodiesel contribui para o aumento do preço dos alimentos

Desde Janeiro de 2008 o consumo do biodiesel na Europa aumentou 32,5% e o preço dos alimentos baixou em média 20%.

Fonte: <http://www.institutosacarneiro.pt/?idc=125&idi=2402>, consultado em Março de 2012.

Anexo II



Óleo a reciclar Biodiesel a circular

Sabias que:

- Quando deitado na canalização, o óleo alimentar usado provoca problemas de escoamento e de manutenção dos coletores, dificultando também o tratamento das águas residuais?
- O óleo alimentar usado pode ser reciclado, através da sua transformação num combustível – o biodiesel?
- O biodiesel reduz as emissões de dióxido de carbono, um dos principais gases responsáveis pelo efeito de estufa?

O que podes fazer?

- Alerta os teus amigos, vizinhos e familiares para este problema;
- Sensibiliza-os para não despejarem o óleo no esgoto;
- Recolhe o óleo numa garrafa/garração bem fechada;
- Entrega-o na escola, no local definido para o efeito.

O ciclo do óleo

Óleos alimentares
Não deitar nos contentores!
Óleo
Biodiesel
Sabão de glicerina

Consulta o site www.cm-seixal.pt
Telef.: 21 097 60 17 • Fax: 21 097 60 18
E-mail: div.ambiente@cm-seixal.pt

Camara Municipal de SEIXAL
1994 e 1995 Elected

AMESEIXAL BioSarg

SIMARSUL
Comunidade de Portugal