

As energias renováveis e a mecanização da agricultura

João Fernandes

Escola Superior Agrária de Santarém

1 - INTRODUÇÃO

As energias renováveis têm origem terrestre (a energia geotérmica devida à diferença de temperaturas entre o interior e a superfície terrestre), gravitacional (a energia das marés, resultante da atracção gravítica entre a Terra e a Lua) e solar, podendo esta manifestar-se através da energia de radiação solar (energia electro-magnética, em parte convertida em calor na atmosfera), da energia dos fenómenos climáticos (energia hídrica, energia eólica e energia das ondas marítimas) e da energia química armazenada em vegetais e microorganismos (energia da biomassa).

O carácter renovável destas ofertas energéticas é um atributo que o esgotamento das fontes tradicionais de energia torna especialmente atraente. O seu valor é variável com a abundância, regularidade e concentração com que se manifestam e com a capacidade do Homem de as transformar e distribuir.

Vários problemas estão associados à utilização destas formas de energia:

- a irregularidade temporal e espacial da manifestação destes recursos, como a energia da radiação solar, a energia do vento ou das ondas;
- a concorrência existente entre o aproveitamento energético do recurso e a sua utilização para finalidades alternativas, destacando-se o caso da biomassa em que a produção de energia é concorrente do tradicional aproveitamento para fins alimentares, quando se encara a possibilidade da exploração das chamadas culturas energéticas;
- as incertezas quanto às tecnologias associadas a estes recursos, com influência nos quantitativos energéticos disponíveis para utilização, após os processos de transformação.

Mas, todos sabemos, que as Energias Renováveis foram, durante muitos milénios, as formas de energia que permitiram ao Homem atravessar os tempos. Bas-

tará referir a utilização de moinhos de vento e de moinhos de água, para a execução de tarefas várias, que, fazendo hoje parte do nosso património histórico-arquitectónico, representam duas formas “antigas” de utilização de fontes de energias renováveis: a energia eólica e a energia hídrica, respectivamente. De referir, também, o uso tradicional da lenha (energia da biomassa) que, em muitos países, ainda constitui a principal fonte de energia. A sua utilização levou-nos ao progresso científico e tecnológico, em que o aparecimento da máquina a vapor e, posteriormente, do motor de combustão interna, representando verdadeiras discontinuidades no processo do uso da energia, criaram um contexto energético de utilização intensiva de energias fósseis, no qual ainda se vive. Um contexto energético que, à escala do tempo do nosso planeta, não é mais do que o resultado de uma mera “flutuação” ou “borbulha” chamada petróleo, com a duração de dois ou três séculos (Collares-Pereira, 1998).

2 - A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA NA MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA

2.1 - Evolução histórica

A mecanização da agricultura começou há milhares de anos. A utilização de ferramentas manuais, para a realização de operações culturais necessárias à produção agrícola, foi substituída por máquinas rudimentares de tracção animal. Mas foi a aparição dos tractores, no final do século XIX, que deu ao processo de mecanização um impulso decisivo.

Antes de existirem os tractores equipados com motores de explosão, existiam máquinas a vapor e tractores “accionados por vapor”. O vapor era a “fonte” de energia do século XIX. Grandes caldeiras de vapor, alimentadas com carvão ou madeira (uma forma de energia renovável), forneciam a potência para accionar barcos, locomotivas, fábricas e maquinaria agrícola.

Muitos pensaram que a idade do vapor nunca acabaria. As máquinas accionadas a vapor eram largamente utilizadas na agricultura porque o seu combustível, carvão ou madeira, estava facilmente disponível e era mais fácil de manusear que os produtos petrolíferos.

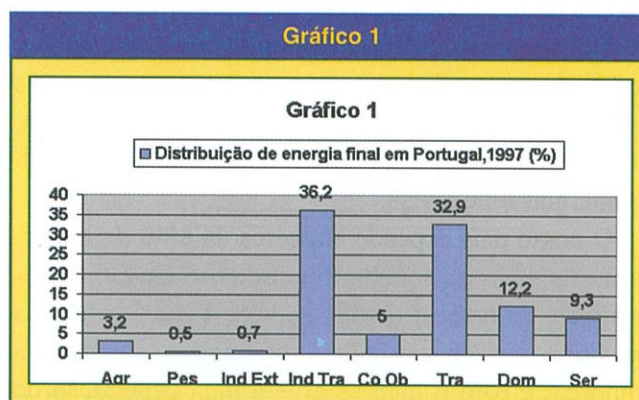
Com o surgimento do motor de explosão de quatro tempos, apresentado ao Mundo em 1876 por Nikolaus Otto, rapidamente a sua aplicação se estendeu à agricultura. Muitos historiadores crêem que o tractor “Waterloo Boy”, fabricado em 1892 pela “Waterloo Gasoline Traction Engine Company” no Estado de Iowa, EUA, deva ser considerado o primeiro tractor equipado com um motor de explosão. A principal motivação para os motores de explosão, quando comparados com as máquinas a vapor, era a eficiência e a potência alcançada. Comparado com um “motor” a vapor que produzia a mesma potência, um motor de explosão era muito pequeno e pesava muito menos, e menos peso era uma consideração muito importante, pois os tractores movidos a vapor quebravam frequentemente as pontes rurais e esmagavam os agricultores e os operadores. Os motores de explosão eram, também, mais simples e económicos em trabalho, necessitando de menores quantidades de combustível e água e de menos operadores.

Mas, em meados dos anos 30, a indústria de tractores foi apanhada de surpresa. Havia uma importante tecnologia que fez a sua entrada no mundo agrícola: o motor de combustão. Este tipo de motor, inventado por Rudolf Diesel em 1892, substituiu as máquinas a vapor e os motores movidos a gasolina dos tractores, pois apresentava custos de operação mais baixos. Rudolf Diesel foi dos primeiros a sugerir a possibilidade de utilização de óleos vegetais ou animais nos seus motores. Em Paris, na Exposição Internacional de 1900, apresentou um pequeno motor que funcionava com óleo de amendoim. Com a introdução dos motores de injeção directa, mais eficientes e menos poluentes mas, mais sensíveis à natureza do combustível utilizado, começaram a surgir alguns problemas. Por outro lado, a procura crescente de petróleo com o desenvolvimento das indústrias petrolíferas, os baixos preços dos combustíveis fósseis e as abundantes reservas, os óleos vegetais e seus derivados caíram no esquecimento, impondo-se o gasóleo como combustível utilizado neste tipo de motor.

2.2 - A estrutura do consumo de energia na agricultura portuguesa

Segundo a Direcção Geral de Energia (DGE), a dis-

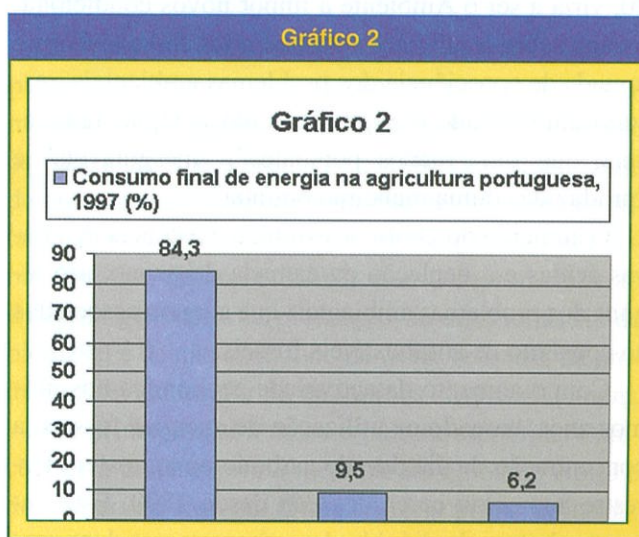
tribuição de energia final, por sector de actividade, em 1997, é a que seguidamente se apresenta (Gráfico 1).



Fonte: DGE, 1997

Existe um sector que tem vindo a aumentar o seu peso de forma muito significativa: o dos transportes, chegando hoje a ser já um dos mais importante no consumo global, a par do sector das indústrias transformadoras. O sector agrícola representa, apenas, uns escassos 3,2% do consumo final de energia no nosso país.

Segundo a DGE (1997), as principais formas de energia disponíveis para consumo final, na Agricultura, são as que seguidamente se apresentam (Gráfico 2).



Fonte: DGE, 1997

Pode observar-se, que o consumo de gasóleo ocupa um lugar de relevo no consumo energético do sector Agricultura, consequência da divulgação do motor Diesel e da sua aplicação a este sector, nomeadamente na mecanização agrícola.

No contexto energético português, as energias renováveis contribuem, em média (DGE, 1997), com cerca de 12% para o total do consumo de energia final em Portugal, dos quais cerca de 6% provêm da grande hídrica, e os restantes 6% estão relacionados com o

uso tradicional da lenha e resíduos da indústria, tendo a madeira como matéria-prima. Contudo, estes valores não incluem as contribuições da energia solar, eólica, da biomassa (para além do uso tradicional da lenha e resíduos), da mini e micro hídrica, e de outras formas de energia, que constituem o espectro de opções que normalmente se querem referir, quando se mencionam as energias renováveis.

O nosso país depende em cerca de 88% da importação de energia, sobretudo petróleo e carvão (combustíveis de origem fóssil). Haverá a considerar, nos próximos anos, o gás natural, que agora se começa a importar, e para o qual se espera uma penetração de pelo menos 10% (energia final) durante os próximos 10 anos (Collares-Pereira, 1998).

2.3 - Os problemas associados à utilização de combustíveis fósseis

A crise petrolífera na década de 70, a diminuição das reservas naturais e o aumento dos preços do crude (depois da guerra do Golfo), evidenciaram a dependência energética dos países não produtores. Nos anos 80, viria a ser o Ambiente a impor novos condicionamentos sobre a utilização das energias fósseis. Com a tomada de consciência dos problemas ambientais, ressurgiram o estudo e a utilização das energias renováveis, que são “menos poluentes”, “inesgotáveis” e “produzidas duma maneira contínua”.

O aumento do efeito de estufa, a existência de chuvas ácidas e a depleção da camada de ozono, são alguns dos problemas ambientais que surgem associados ao consumo de combustíveis fósseis.

Com o aumento da actividade económica nos últimos anos, baseado na utilização de energias fósseis, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera terrestre aumentou cerca de 33% desde 1800. Este aumento do teor de dióxido de carbono, a par dum processo gradual de desflorestação, conjuntamente com a produção de outros gases (metano, óxido nítrico e clorofluorcarbonetos) pela Indústria e pela Agricultura, levaram a um aquecimento global do planeta. No caso da utilização de combustíveis produzidos a partir da biomassa (biocombustíveis), o dióxido de carbono libertado durante o processo de combustão, foi previamente fixado pelas plantas, sendo o balanço de carbono nulo.

A emissão, pelos motores de combustão interna, de gases como os óxidos de enxofre e os óxidos de azoto,

leva à formação de chuvas ácidas, destruindo plantações e devastando florestas.

Por outro lado, o facto dos combustíveis fósseis serem finitos (crê-se que as reservas de crude só durem cerca de mais 40 anos, ao actual ritmo de consumo), leva-nos a procurar uma solução. A predominância que o petróleo tem hoje na oferta de energia, irá, assim, diminuindo progressivamente, até desaparecer, em meados de um século.

O carvão, com maiores reservas (cerca de 200 anos aos ritmos actuais de consumo), e o gás natural (com reservas um pouco maiores que as do petróleo), poderão ser aproveitados como matéria-prima para a produção de combustíveis líquidos, numa substituição por equivalência ao petróleo, adiando, por mais uns anos, os problemas da sua escassez a prazo (Collares-Pereira).

Outra classe de problemas prende-se com questões de auto-suficiência energética, com implicações na segurança do abastecimento de energia à Economia de cada país. Portugal importa cerca de 88% da energia primária, sendo o petróleo responsável por cerca de 85% deste valor (DGE, 1997), o que revela um elevado grau de dependência energética relativamente ao exterior.

Todos estes problemas levaram a que comunidade internacional reagisse. São sinais destas preocupações a realização de vários acordos mundiais. É exemplo disto, o Livro Branco da Comissão Europeia “Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renovável”, que visa o aumento da taxa de utilização de Energias Renováveis, no consumo doméstico bruto de energia da União Europeia, dos actuais 6% para 12% no ano 2010. Este documento tem como objectivo uma estratégia e um plano de acção da União Europeia que leve a cabo o aumento da taxa de penetração das energias renováveis no mercado energético, para melhorar a segurança do fornecimento de energia, diminuir a dependência energética e reduzir as emissões de gases de estufa, de modo a cumprir os objectivos delineados no Protocolo de Quioto.

2.4 - As energias renováveis na mecanização da agricultura

Da análise feita anteriormente, ressalta a importância que o gásóleo tem no consumo energético do sector agrícola, quedando-se o consumo de energia eléctrica em segundo plano.

Das formas de energia renovável, a energia solar eléctrica (fotovoltaico), a energia hídrica e a energia eólica poderão ocupar um papel de relevo na produção de energia eléctrica, a nível da exploração agrícola. Mas, é a energia produzida a partir da biomassa que poderá assumir particular importância no consumo energético da mecanização da agricultura.

Os biocombustíveis líquidos (biodiesel e etanol) e gasosos (biogás) apresentam boas perspectivas de utilização, principalmente no que diz respeito ao aproveitamento de resíduos urbanos e industriais.

O biogás (uma mistura de metano com dióxido de carbono e pequenas percentagens de outros gases) é produzido por digestão anaeróbia a partir de efluentes agro-pecuários, agro-industriais e urbanos, sendo a sua principal utilização a considerar a produção de energia eléctrica com aproveitamento de calor.

No caso do bioetanol, utilizado puro ou como aditivo à gasolina, é produzido pela fermentação de hidratos de carbono existentes em numerosas culturas (milho, cana do açúcar, beterraba, trigo, batata, etc.) ou através da transformação da celulose, por processos físico-químicos e enzimáticos, a partir de matéria prima de origem florestal.

O biodiesel (ésteres metílicos), obtido tradicionalmente a partir de óleos vegetais de colza e de girassol, é usado em mistura com o gasóleo ou na sua forma pura, surgindo também como forma de reaproveitamento de óleos alimentares usados. É a esta forma de energia renovável que será dada atenção neste ponto.

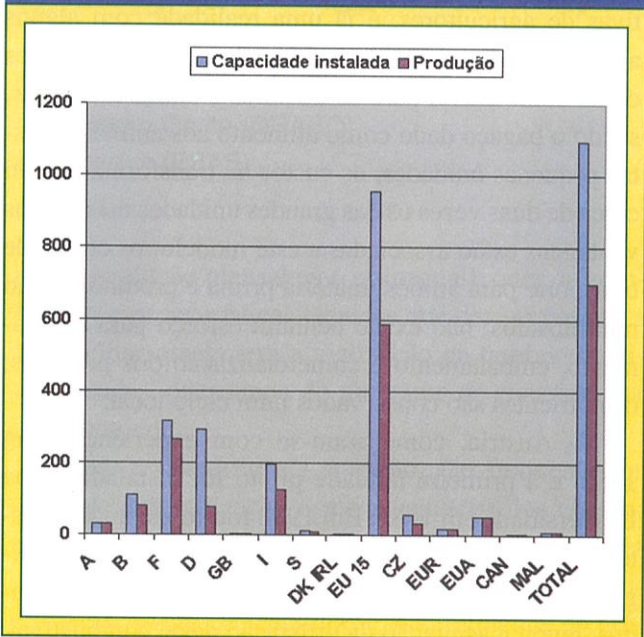
Os óleos vegetais apresentam características físico-químicas muito diferentes do combustível tradicionalmente utilizado nos motores Diesel – o gasóleo. Mediante uma reacção química de interesterificação, na qual se faz reagir o óleo com um álcool (usualmente o metanol), obtém-se um produto com características semelhantes ao gasóleo – o éster metílico.

Um dos subprodutos obtidos na reacção de interesterificação é o glicerol. Nas unidades industriais, o glicerol é refinado e destinado à indústria farmacêutica, podendo ter outras utilizações, nomeadamente como complemento de rações e aditivo combustível.

Na União Europeia a produção de ésteres metílicos, à escala industrial, e a sua utilização em tractores e em meios de transporte públicos e privados, é já uma realidade com alguns anos. Em Portugal o “contacto” com o Biodiesel tem estado limitado a projectos de investigação, por parte de algumas instituições, e a ensaios de utilização realizados em frotas camarárias.

Seguidamente, apresentam-se valores relativamente à produção de biodiesel e à capacidade instalada das unidades de transformação, no Mundo.

Gráfico 3
Produção mundial de biodiesel
e capacidade instalada, 1997 (1000t/ano)



Fonte: ÖBI, 1997

A França, a Itália, a Bélgica e a Alemanha são os países que lideram a produção de biodiesel a nível mundial. Estes países, a par da República Checa, são os países em que a produção e utilização desta forma de energia renovável são maiores, devido a uma vontade política efectiva (política de isenção de taxas sobre este tipo de combustível) e ao comprometimento dos seus governos na promoção de uma indústria de biodiesel e de não abandono de terras retiradas da produção, devido à reforma da Política Agrícola Comum.

No princípio foi a colza a cultura escolhida. Pareceu ser a matéria prima ideal para o clima do Norte e do Centro da Europa. Outra matéria prima utilizada, foi o óleo de palma, na Malásia: devido às temperaturas elevadas do clima deste país, não existiam os problemas de operabilidade a temperaturas baixas. Na Áustria, França e Itália, o óleo de girassol foi visto como outra opção enquanto o óleo de soja foi a matéria prima de escolha nos Estados Unidos da América.

Procurando a obtenção de matéria-prima de baixos custos utilizam-se também, hoje em dia em alguns países, óleos de fritura da indústria da restauração, sendo necessário um grande controlo da qualidade desses óleos, devido à grande variabilidade que apresenta esta matéria-prima (teor em água, acidez, polímeros).

As unidades de transformação de grande capacidade estão, usualmente, associadas a fábricas de extracção de óleos e a fábricas de alimentos para animais (para aproveitamento do bagaço obtido). Na Áustria, a existência de pequenas unidades de transformação (laborando cerca de 2000t de colza por ano), pertencentes a cooperativas de agricultores, é já uma realidade com alguns anos. O biodiesel obtido é utilizado pelos agricultores como combustível para os tractores e outras máquinas, sendo o bagaço dado como alimento aos animais. Nestas pequenas unidades, os custos de transformação são cerca de duas vezes os das grandes unidades mas, várias vantagens estão associadas a este modelo: os custos de transporte para ambos, matéria prima e produtos, estão minimizados; não existe nenhum esforço para o tratamento, embalagem e comercialização dos produtos; os nutrientes são conservados num ciclo local.

Na Áustria, começaram-se com experiências em 1982, e a primeira unidade piloto foi instalada numa Universidade em 1985. Em 1990 foram efectuados testes com ésteres metílicos de colza em tractores, em larga escala, o que, mediante os bons resultados alcançados, levou à aceitação da utilização deste combustível, pela maior parte dos fabricantes mundiais de tractores.

A política de utilização do biodiesel na Áustria, na Alemanha e na República Checa, é “a 100%” (na sua forma pura), apresentando um preço ligeiramente inferior ao do gasóleo (pois está isento das taxas existentes sobre os combustíveis fósseis), sendo vendido em bombas de gasolina públicas, a agricultores e a operadores de autocarros ou de frotas de camiões.

Em França, por exemplo, já está divulgada a sua utilização em misturas de 5% com o gasóleo. Em ensaios efectuados nas cidades pertencentes ao “Clube Diester”, as percentagens são superiores (até 100%), generalizando-se os 30%. Em 1997, em França, os biocombustíveis representavam 1% dos combustíveis consumidos nos transportes.

Cada país possui, actualmente, as suas próprias especificações, relativamente ao biodiesel, em função da sua utilização, da sua taxa de utilização e da sua incorporação no gasóleo. O Comité Europeu de Normalização (CEN) trabalha, actualmente, para a harmonização destas características no espaço europeu.

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prevê-se que, nos próximos 30 anos, a população nos países em vias de desenvolvimento duplique. Este

facto, conjuntamente com o aumento de consumo de energia per capita e o crescimento da Economia desses países, conduzirá a um acréscimo do consumo global de energia nos vários sectores de actividade, nomeadamente na Agricultura. Tendo em conta as limitações que apresenta a utilização de energias fósseis, o problema tem dimensões que exigem uma procura imediata de alternativas energéticas “limpas” e “inesgotáveis”. É por esta razão, que as energias renováveis adquirem uma importância enorme, prevendo-se que em meados do próximo século as energias renováveis, em todas as suas vertentes, acabarão por ter de contribuir com uma fracção pelo menos igual à da energia fóssil, convencional. A produção de biocombustíveis, nomeadamente de biodiesel, constituindo uma oferta energética descentralizada, poderá desempenhar um papel de relevo no consumo energético da mecanização da agricultura, e abrir caminhos à exploração de “novas” matérias-primas.

“É certo e seguro que um dia se chegará a um equilíbrio entre as actividades humanas e o ambiente, já que aquelas dependem sempre deste, numa instância ou noutra. A dúvida está em saber se atingiremos esse equilíbrio por opção ou forçados pelas circunstâncias, num nível alto ou baixo de qualidade de vida e bem-estar humanos, e de diversidade e riqueza do mundo e da biosfera (Humberto Rosa, 1998).” ♦

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

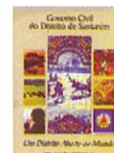
- (1) Bell, B., (1999), “Fifty Years of Farm Tractors”, Farming Press.
- (2) Briosa, F., (1998), “Histórias da Mecanização Agrícola em Portugal”, 1^{as} Jornadas Nacionais de Mecanização Agrária.
- (3) Collares-Pereira, M., (1998), “Energias Renováveis, a Opção Inadiável”, Sociedade Portuguesa de Energia Solar.
- (4) Direcção Geral de Energia, (1982), “Energias Renováveis em Portugal”.
- (5) Direcção Geral de Energia, (1997), “Energia - Estatísticas Rápidas”.
- (6) Halberstadt, A., (1998), “Farm Tractors”, Metro Book.
- (7) Korbitz, W., (1997), “Recent Developments in Biodiesel”, Symposium LIPIDEX'97.
- (8) Turner, R., Pearce, D., Bateman, I., (1994), “Environmental Economics - an Elementary Introduction”, Harvester Wheatsheaf.

2^{as} JORNADAS NACIONAIS DE MECANIZAÇÃO AGRÁRIA



**Escola Superior Agrária
de
Santarém**

9 a 11 de Novembro de 2000



COM O APOIO DO



SAME DEUTZ-FAHR PORTUGAL, LDA.

