

# SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA

## O desafio da tecnologia verde

.....  
Por Rachel Armani de Paiva e Lillian Cabral Missura

A energia, segundo a Física, é a propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho. A fonte energética mais utilizada no mundo tem sido a fóssil. Em primeiro lugar, vem o petróleo, seguido pelo carvão e o gás mineral. Juntos, esses elementos são responsáveis pelo suprimento de 80% da demanda mundial de energia. Esse cenário é, no mínimo, preocupante, visto que essas fontes de energia não são renováveis e suas reservas são limitadas, o que indica o seu esgotamento mais cedo ou mais tarde. Outro aspecto a ser considerado é que os combustíveis fósseis (petróleo e carvão) são poluentes.

Por isso, a busca por fontes renováveis de energia, sobretudo aquelas transformadas a partir da tecnologia verde - que busca a preservação do meio-ambiente -, tem sido pauta de muitos governos. A falta de energia afeta toda a economia. Sem energia, não há setor que funcione.

Além disso, a tecnologia verde pode trazer mais divisas e oportunidades para a agricultura brasileira. O Brasil possui um potencial invejável para a geração de energia por fontes renováveis. A demanda por esse "bem" no meio rural, em especial, pode ser facilmente suprida, total ou parcialmente, pelas formas alternativas de energia, pois as condições de relevo e clima são favoráveis, tanto para a solar, eólica e de origem vegetal.

Com vistas de introduzir o tema da atualidade - "A sustentabilidade energética", o objetivo desta edição da **Hortifruti Brasil**, além de expor aos leitores as características das principais fontes energéticas **renováveis**, é apontar os desafios e oportunidades dessas novas fontes para o setor.

# A FORÇA QUE VEM DO CAMPO

Entende-se por biocombustível aqueles provenientes de matérias-primas orgânicas renováveis, como cana-de-açúcar, soja, biomassa florestal e gordura animal. Mas, caso o termo biocombustível seja mesmo levado ao pé da letra, alguém poderia lembrar que o petróleo também é um composto orgânico, processado ao longo de milhares de anos. Dessa forma, a palavra-chave para diferenciar um combustível de outro seria “renovável”. No contexto atual, porém, considera-se bastante razoável usar como sinônimos biocombustível e combustível renovável.

Biocombustível é o combustível feito a partir de fontes de energias renováveis, como cana-de-açúcar, plantas oleaginosas, biomassa florestal entre outras fontes. Os biocombustíveis podem ser usados isoladamente ou serem adicionados aos combustíveis fósseis.

No Brasil, há grande diversidade de matérias-primas que podem ser utilizadas na produção de biocombustível, como cana-de-açúcar, soja, mamona, dendê, girassol, canola, palmiste, amendoim, sebo ou gordura animal, óleos de fritura e resíduos das indústrias de refino de óleos. Além disso, o País tem área para expandir a produção agrícola, clima e capacidade produtiva. Outras características importantes são a estabilidade econômica, política e a grande demanda interna.

Por outro lado, muitos agricultores brasileiros abandonaram suas tradicionais culturas com destino final para a produção de alimentos e passaram a cultivar cana-de-açúcar, matéria-prima do etanol, e outras culturas utilizadas na produção do biodiesel. Apesar do cenário promissor, o que os entusiastas do setor não previam é a polêmica de encarecimento de alimentos devido ao aumento de matéria-prima para biocombustíveis.

Um exemplo foi o cultivo da laranja, entre os anos de 2001 e 2005, no norte e noroeste de São Paulo (SP). Em 2001, a cada 1 hectare de laranja cultivado nessa região paulista havia 1,9 ha de cana. Em 2005, essa relação subiu 63%: 1 para 3,1 ha. Atualmente, a produção total paulista não está relacionada com o avanço da cana, devido ao deslocamento da produção em outras regiões e ao aumento da produtividade.

O assunto Biocombustíveis x Alimentos é complexo, visto que é difícil estimar o impacto do aumento do plantio de biocombustíveis no preço dos alimentos. Há estimativas que validam

tanto a hipótese de impacto negativo na produção de alimentos, por conta dos biocombustíveis, quanto à suposição de efeito neutro.

Os que validam o impacto negativo calculam a expansão da área de cana e outras matérias-primas em relação às culturas básicas para a alimentação humana, além de alertar do possível aumento no desmatamento na Amazônia em decorrência da expansão da fronteira agrícola.

Os que acreditam que há tecnologia de produção suficiente para atender tanto a produção de alimentos quanto à de biocombustíveis sustentam que não há necessidade de elevar a área das matérias-primas de biocombustível na mesma proporção de antes devido ao aumento da produtividade. Outro ponto de discussão é que o problema do acesso ao alimento seria a baixa renda da população e não a oferta. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o mínimo necessário para uma pessoa sobreviver, bem nutrida, é de 2,2 mil quilocalorias diárias. De 2002 a 2004, a FAO estimou que se a produção no período fosse igualmente distribuída pela população mundial, o consumo global seria bem acima dessa medida, atingindo 2,8 mil quilocalorias diárias por pessoa.

Analisando essa questão somente com enfoque econômico, pode ser afirmado que os produtores devem avaliar, dentro das suas possibilidades de produção (alimentos *versus* biocombustíveis), qual cultura tem maior rentabilidade antes de se arrisarem. No caso dos hortifrutícolas, os biocombustíveis só terão impacto se a rentabilidade gerada por hectare for superior a obtido com o plantio da produção de frutas e hortaliças de mesa. Por isso, é difícil afirmar se haverá substituição de hortifrutícolas por cana-de-açúcar.

## BIOCOMBUSTÍVEL DE FRUTAS

Pesquisadores da Universidade de Wisconsin-Madison (EUA) criaram um novo processo de extração, em 2007, que torna possível converter a frutose - açúcar encontrado nas frutas - em combustível. O combustível é chamado pelos pesquisadores de DMF (2,5 dimetilfuran) e já é considerado pelos especialistas como um produto de segunda geração.

A pesquisa, divulgada na revista científica *Nature*, em 21 de junho de 2007, diz que o combustível feito a partir dessas frutas apresenta inúmeras vantagens sobre o etanol. Além de poder armazenar 40% mais energia que o etanol, esse combustível é menos propenso a absorver

água. Outra característica positiva é que é menos volátil que o etanol, o que confere uma octanagem superior, fazendo os motores dos carros funcionarem melhor.

No futuro, pode ser que fruticultores tenham seu próprio combustível a partir do descarte das suas produções. No entanto, muitas pesquisas ainda são necessárias para avaliar a sua viabilidade econômica e ambiental. O grande passo é obter o DMF da glicose (extração da celulose da madeira, por exemplo), ao invés da frutose, por esse ser mais abundante na natureza, viabilizando a produção em grande escala e a custos menores.



## FONTES RENOVÁVEIS: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA

No âmbito ecológico, as fontes alternativas de energia ganham espaço cada vez maior, pois, além de não prejudicarem a natureza, são renováveis. Alguns exemplos são a energia solar (captada por painel solar, por exemplo), a energia eólica (obtida a partir da turbina eólica ou do cata-vento) e a biomassa (transformada a partir de matéria de origem vegetal).

Muitos ainda vêem a geração de energia por fontes renováveis como uma iniciativa isolada, in-

capaz de atender à demanda de um grande país. Mas a utilização de energias alternativas não pressupõe o abandono imediato dos recursos tradicionais. A Alemanha, por exemplo, é responsável por cerca de um terço de toda a energia eólica gerada no mundo, representando metade de toda a Europa. O investimento dos germânicos em tecnologia verde também permitiu que eles se destacassem na utilização de combustíveis de origem vegetal (biomassa).

Para combater pragas,  
doenças e até as dúvidas  
que prejudicam a lavoura.

**BASE  
FORTE**

Um grande número de pragas e doenças com alto poder destrutivo e alimentos consumidos *in natura* fazem das culturas de hortifruti um desafio para o produtor na hora de decidir o tratamento ideal e garantir a qualidade que o mercado exige. Para facilitar essa decisão, a Syngenta criou Base Forte, tratamentos completos, simples e eficazes para se obter uma lavoura sadia e mais produtiva.

Fale com seu distribuidor Syngenta ou consulte o site [www.syngenta.com.br/hortifruti](http://www.syngenta.com.br/hortifruti) e saiba mais sobre o Base Forte.

SIMPLES NO USO,  
SUPERIOR NO  
CONTROLE.



## ENERGIA EÓLICA: E O VENTO GEROU

Em meio à crise no abastecimento elétrico, a energia eólica é, no mínimo, atraente. Afinal, vento para movimentar as turbinas é o que não falta. Renovável, limpa e abundante, a energia eólica não emite gases poluentes na atmosfera. Utilizada há anos sob a forma de moinhos de vento, pode ser canalizada pelas modernas turbinas eólicas ou pelo tradicional cata-vento.

A instalação de uma usina eólica é relativamente rápida (demora de 18 a 24 meses) e, geralmente, se situa próxima aos centros consumidores, reduzindo o custo com linhas de transmissão, o que diminui as perdas energéticas. O Brasil tem potencial de geração de 143 mil megawatts (MW), conforme dados do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Desse total, 73 mil MW estão situados no Nordeste.

Relatório elaborado pela Associação Europeia de Energia Eólica revela que essa energia pode suprir 10% das necessidades mundiais de eletricidade até 2020, além de criar 1,7 milhão de novos empregos e reduzir a emissão global de dióxido de carbono na atmosfera em mais de 10 bilhões de toneladas – em muitos países, ao contrário do Brasil, a eletricidade é gerada a partir do carvão. A maior fábrica de energia eólica do mundo começou a operar em Brunsbüttel na Alemanha em 2005.

No âmbito nacional, o Ceará destaca-se por ter sido um dos primeiros estados a implantar o programa de levantamento do potencial eólico. Há diversas centrais instaladas no Ceará para captar a energia do vento: a Central Eólica de 5MW em Taíba e a Central Eólica de 10MW em Prainha, instaladas em 1999, e a Central Eólica de 1,2MW em Mucuripe, instalada em 1996. Por conta disso, cerca de 160 mil pessoas no estado já consomem a energia gerada por essa tecnologia. Outros estados, como o Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Pernambuco, têm realizado levantamento de potencial eólico. No arquipélago de Fernando de Noronha, há as turbinas de 75kW e de 225kW, instaladas em 1992 e 2000, respectivamente.

Com o avanço dos investimentos em energias alternativas, o valor da energia eólica pode se tornar mais competitivo.

# ENERGIA SOLAR: SOL, O ASTRO REI

A fonte de energia mais expressiva do planeta é a do sol. O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em incidência de raios solares, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Praticamente inesgotável, a energia solar pode ser usada para a produção de eletricidade, através de painéis solares e células fotovoltaicas, que captam a energia luminosa e a convertem em energia elétrica.

O pesquisador Antônio Pralon Ferreira, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa, desenvolveu uma máquina de refrigeração que funciona com energia térmica solar e produz até 10 kg de gelo por dia. Essa máquina de gelo funciona a partir da interação entre um tipo especial de carvão e um de álcool, que atuam de forma semelhante aos gases dos refrigeradores convencionais. O custo dessa tecnologia ainda é alto, mas as pesquisas continuam, a fim de baratear o valor da máquina. Maiores informações podem ser obtidas no portal da Universidade: [www.les.ufpb.br](http://www.les.ufpb.br).

Outro projeto brasileiro que utiliza essa fonte de energia é o forno solar, composto de duas caixas receptoras, que concentram os raios solares para cozinhar alimentos. O forno é muito barato, pois necessita apenas de energia solar. Para obter mais informações sobre o projeto, acesse o site [www.sociedadedosol.org.br](http://www.sociedadedosol.org.br).

Apesar desses projetos, a utilização do sol na geração de energia ainda é pequena no Brasil, e um dos principais motivos é a falta de investimentos para desenvolver sistemas mais eficazes, que poderiam assegurar o uso eficiente da energia solar.

## LIXO QUE GERA ENERGIA

O lixo agrícola também pode resultar em energia. A biodigestão ou digestão anaeróbia é o processo pelo qual bactérias anaeróbias (que não utilizam oxigênio) transformam matéria orgânica (excrementos de animais, restos de plantas e de alimentação e resíduos industriais) em biogás (metano e gás carbônico) e em biofertilizante através de fermentação. Esse processo pode ocorrer naturalmente na natureza ou ser induzido artificialmente em recipientes apropriados, denominados de biodigestores. Depois de fermentado, o material produz o biogás, além de dois outros derivados, um sólido e outro líquido.

O biogás pode ser usado em lampiões, no fogão, para aquecer água e animais, ativar moto-

res e geradores de energia elétrica, entre outros. Já o biofertilizante retorna ao campo na fertilização das culturas, podendo ser utilizado diretamente como adubos no solo ou na fertirrigação. A decisão de construir ou adquirir um biodigestor deve ser tomada com segurança. Cada recipiente deve ser adequado à propriedade, evitando-se que o proprietário obtenha um biodigestor que produz biogás em quantidade inferior à necessária.



## COMBUSTÍVEL DE LARANJA

A partir dos restos do processamento da laranja, como casca e bagaço, a Cutrale Citrus Juice USA Inc. em parceria com a Southeast Biofuels LCC (Subsidiária da Xethanol), pretende produzir álcool combustível em uma usina-piloto, em Auburndale, na Flórida (EUA), segundo o portal *Valor On Line* do dia 7 de fevereiro.

A produção anual estimada será de 30,3 milhões de litros de etanol a partir do processamento de 800 mil toneladas de casca e bagaço. O investimento deve ser de cerca de US\$ 5,9 milhões e a previsão é que inicie nos próximos dois anos. A iniciativa está alinhada com os planos do governo daquele estado, que pretende, em 2025, ter 25% da energia consumida proveniente de fontes renováveis. Com isso, as agroindústrias poderão, além de economizar no uso de energia, contribuir para a redução do uso de combustíveis fósseis, a partir de resíduos que seriam jogados no lixo.

Segundo reportagem do jornal *Orlando Sentinel*, em 23 de janeiro, os resíduos de produção da Flórida poderiam produzir cerca de 200 milhões de litros por ano de etanol.

Comparando o rendimento dos resíduos do processamento de laranja dos Estados Unidos com a capacidade brasileira de produção de suco de laranja, as fábricas de suco de laranja instaladas no País poderiam produzir mais que o dobro do que os Estados Unidos.

A mesma reportagem estimou que o custo do etanol a partir dos resíduos da laranja pode ser de R\$ 1,00/litro. Apesar do custo do etanol no Brasil a partir dos restos de laranja provavelmente ser maior do que a partir da cana, essa também é uma alternativa a ser estudada pela citricultura brasileira.



## CRÉDITO DE CARBONO

A utilização de energias alternativas, como o biodiesel, além de ser benéfica ao meio ambiente, pode ser uma fonte de renda para os produtores, pois a menor emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera pode ser convertida em créditos de carbono, ou seja, pode ser negociada.

O crédito de carbono ou Redução Certificada de Emissões (RCE) são certificados emitidos quando ocorre a redução de emissão de gases do efeito estufa (GEE). Por convenção, uma tonelada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente corresponde a um crédito de carbono. Este crédito pode ser negociado no mercado internacional com países que emitem o CO<sub>2</sub> em excesso.

Um número crescente de países tem se inserido no mercado mundial de créditos e lançado novos projetos de mitigação de gases de efeito estufa ou de redução comprovada da taxa de emissão de gases de efeito estufa. Com a ratificação e entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em fevereiro de 2005, foram estabelecidas metas dife-

renciadas de redução desses gases para os países.

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional com compromissos para a redução de emissão de gases que provocam o efeito estufa. A partir disso, os países desenvolvidos participantes são obrigados a reduzir em 5% a quantidade de gases emitidos em relação aos níveis de 1990, no período entre 2008 e 2012, denominado de primeiro período de compromisso.

O Cepea avaliou os projetos brasileiros nos diferentes níveis do ciclo de aprovação (totalizando 294) até janeiro de 2008 para se habilitar a negociar créditos de carbono, e constatou que o maior número é liderado pelo setor industrial, com 67 atividades de projeto propostas para co-geração de energia com bagaço de cana (equivalendo a cerca de 23% do total). Em seguida, usinas sucroalcooleiras, que propõe troca de combustíveis ou eficiência energética, representa 17% dos projetos. Até esse período, não se observou nenhum projeto de uma propriedade hortifrutícola.

# DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA QUEM É DO CAMPO

A hortifruticultura também parece que não está de fora do “boom” da Sustentabilidade Energética. Apesar das pesquisas e dos investimentos mais restritos, há alguns resultados divulgados recentemente que mostram que as frutas também podem ser uma matéria-prima produtora de combustível, como o DMF, ou a produção de etanol a partir da casca da laranja.

A sustentabilidade energética tem oportunidades para a hortifruticultura não só como produtora de biocombustíveis, mas também como consumidora de fontes alternativas para produzir um produto “mais limpo”.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as principais atividades rurais movidas por energia renovável no campo atualmente são o bombeamento de água, tanto elétrico (por turbina eólica ou placa solar) como mecânico (a partir do cata-vento ou do carneiro hidráulico); a energização de cercas elétricas (a partir de célula fotovoltaica), de celulares rurais e monocanal (por turbina a partir de célula fotovoltaica); a eletrificação de residências, escolas e postos de saúde; e o aquecimento de água (a partir de painel solar).

Além disso, alguns produtores rurais já passaram a utilizar biodiesel puro ou em adição ao diesel em seus equipamentos, tratores, mecanismos de irrigação e caminhões. Há também

os que participam na cadeia produtiva por meio da produção de oleaginosas, bem como demais matérias-primas do biocombustível. O avanço das pesquisas com tecnologia verde vai permitir, inclusive, ao agricultor integrar as cadeias produtivas, para alimentos de consumo familiar, de exportação ou de biocombustíveis, sem que uma comprometa a outra.

Ao utilizar alternativas renováveis de geração de energia, reduz-se a quantidade de CO<sub>2</sub> emitido na atmosfera, o que significa menor emissão de gases que causam o aquecimento global. O produtor pode transformar essa economia de CO<sub>2</sub> em crédito de carbono e negociar no mercado internacional. Assim, vantagens como redução de custo e auto-suficiência energética podem ser conquistadas ao mesmo tempo em que se preserva o meio ambiente.

Utilizar tecnologias verdes é agregar Responsabilidade Ambiental ao modo de produção, o que valoriza o produto no mercado. No fim, todos ganham: o produtor, a sociedade e o planeta. ■

## OS MELHORES LEITORES - 24 MIL LEITORES\*

### Perfil do Leitor em 2008 (estimativa):

Produtores e comerciantes do setor FLV de média a alta tecnologia

Produtos-alvo: banana, batata, cebola, citros, maçã, mamão, manga, melão, tomate e uva

Investimento médio anual nas lavouras de R\$ 15 mil por hectare/ano

Total cultivado anualmente pelo grupo de produtores (região de cobertura) que colaboram com a Hortifruti Brasil: **325 mil hectares**

Total investido por esses produtores: **R\$ 5 bilhões**

\* 3 leitores/exemplar

## ANUNCIE NA HORTIFRUTI BRASIL

Mais informações:

[hfrasil@esalq.usp.br](mailto:hfrasil@esalq.usp.br)

19 3429.8808