

Perspectivas Internacionais para a Produção de Energia a Curto, Médio e Longo Prazos: o Papel da Biomassa

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão¹²

Na atualidade, os problemas ligados ao ambiente estão se avolumando, em decorrência, principalmente, do uso crescente do petróleo e seus derivados, tais como diesel, óleo combustível e gasolina, produtos utilizados no mundo todo em fábricas, automóveis (já são mais de 750 milhões de unidades e uma produção anual de 50 milhões de unidades; e a China está anunciando na atualidade que dentro de um a dois anos estará produzindo automóveis que custarão 2,0 mil dólares e que serão comercializados em todo o mundo desmontado e este país, até 2020, deverá estar consumindo quase igual aos Estados Unidos da América, em termos de petróleo), embarcações e outras atividades humanas. Considerando a matriz energética em todo o mundo na atualidade (2007), o petróleo e seus derivados representam 35,3 % do total, o carvão, também fóssil, cerca de 23,2 % do total, o que é muito e extremamente preocupante.

Na atualidade, o mundo com quase 7 bilhões de seres humanos e nascendo mais de 300.000 por dia, equivalente a um México por ano e a uma China por década, em termos populacionais, tem um elevado consumo de energia, em especial fóssil derivada do petróleo, cujas reser-

¹² Embrapa Algodão. E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br.

vas estão em alguns países em estado crítico. A própria agricultura, que antes de 1970 era definida como a arte de cultivar os campos, passou a ser definida modernamente como sendo "a ciência capaz de transformar petróleo em alimento e fibra" uma vez que mesmo com todo desenvolvimento e crescimento tecnológico atual, a fibra do algodão, principal insumo têxtil do mundo ainda veste quase a metade da humanidade, sendo a agricultura hoje algo tão abrangente que nos países desenvolvidos um produtor rural, além de produzir para ele, produz também para cerca de mais de 140 pessoas que estão distribuídas nas cidades. Por esta abrangência, mais do que em qualquer outra época, a agricultura que se realiza hoje depende de máquinas e insumos modernos, como a maioria dos inseticidas, fabricados com produtos derivados do petróleo, e também o custo energético para fabricar os insumos atuais como fertilizantes. Pode-se tomar como exemplo o adubo fosfatado que, para ser produzido, gasta-se 3.344 Kcal por quilo de P_2O_5 e, somente para preparar um hectare de solo para plantio, gasta-se em média, sete litros de diesel, sendo que cada litro tem o equivalente energético de 9.583 Kcal.

As crises anteriores de energia foram por problemas econômicos e a que está por chegar é pela sobrevivência da humanidade. Em segundo lugar, também pela economia, pois a China e a Índia em 10 anos duplicarão as suas necessidades energéticas, com 80 % do total dependendo de importações, o que deverá influenciar e muito nos preços do petróleo, aumentando a demanda e assim o seu preço, que pode chegar a até 100 dólares o barril no máximo dentro de uma década. O petróleo, além de ser um recurso finito, não renovável, é altamente poluente, sendo que uma tonelada dele gera no desdobramento 3,4 toneladas de dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera, participando do aumento do efeito estufa, segundo os especialistas, mais de 65 % dele é decorrente do dióxido de carbono. Por dia, no mundo todo, são utilizados mais de 85 milhões de barris de petróleo, o que significa que, a cada dia, o problema se agrava e a previsão é este valor duplicar em no máximo 20 anos.

No início do século passado, o nível de dióxido de carbono na atmosfera era de somente 260 ppm e, hoje, esse nível já gira em torno de 350 ppm ou 35 Pa. Em termos de pressão, vem aumentando a uma taxa de mais de 2 ppm/ano, o que no final do atual século poderá ser mais do que o dobro do atual, promovendo a elevação da temperatura da Terra em até 5 °C, o que irá promover o incremento do nível do mar em até 1,0 metro, além de outras sérias conseqüências para a humanidade, como a possível inibição da própria fotossíntese devido ao excesso de amido nos cloroplastos e desorganização das membranas de tais organelas e promovendo, conseqüentemente, a destruição da vida no Planeta Terra. As reservas de petróleo estimadas são mais de um trilhão de barris, sendo que a maioria (mais de 70 %) estão no oriente médio, área de intensos conflitos e guerras constantes, e a participação das Américas é muito pequena, menos do que 14 % do total. Isto significa que hoje o mundo depende do petróleo e assim, do Oriente Médio, por incrível que pareça. Cada vez mais se gasta energia para se produzir energia.

Em 1940, por exemplo, quando extrair petróleo era mais fácil, devido à abundância, gastava-se cerca de um barril para tirar 100 deles e hoje, com o incremento das dificuldades de extrai-lo, gasta-se dez vezes mais para se tirar a mesma quantidade de 60 anos antes. Neste mesmo ano, na agricultura, para se produzir 2,3 calorias de alimento, gastava-se uma caloria de energia e hoje gasta-se 10 calorias de energia para se produzir somente uma caloria de alimento e se toda a população humana do Planeta Terra comesse o que comem os Americanos do Norte, o petróleo estaria esgotado dentro de no máximo 10 anos (ele poderá durar ainda mais 50 anos). Caso os chineses e indianos (que estão aumentando o consumo de petróleo a cada ano, incrementando em 15% ao ano o número de automóveis), em breve haverá a necessidade de termos mais 2 "planetas Terra", para podermos sobreviver com o mesmo nível de poluição do atual, o que é extremamente agravante no tocante à sobrevivência da própria humanidade. Até 2030, daqui a somente 26

anos, o que não é nada para a espécie humana, a demanda por energia será quase o dobro maior do que a atual e somente para atender o consumo em 2015, será necessário descobrir mais 10 regiões petrolíferas, cada uma com capacidade de produzir o que produz hoje o Atlântico Norte, 2,9 milhões de barris por dia (o Brasil hoje produz cerca de 1,6 milhão de barris por dia e as nossas reservas são para somente no máximo 18 anos de consumo, talvez, bem menos).

Na atualidade, no nosso país, a matriz energética tem 47,1 % dependente do petróleo e somente 12,8 proveniente das grandes hidroelétricas e 11,3 % da biomassa e cerca de 7,4 % do carvão. Em termos de alternativas têm-se várias possibilidades, porém a maioria ainda duvidosa e outras ainda não totalmente dominadas e assim muito caras hoje, caso do hidrogênio e da futura energia da fusão nuclear, a energia limpa das estrelas, como a produzida pelo nosso sol, estrela de quinta grandeza, que já queimou metade de sua massa, transformando hidrogênio em hélio e liberando grandes quantidades de energia. Hoje, o grande substituto, pelo menos parcial do petróleo, é a biomassa, em especial o uso de biodiesel, que é obtido via uso de óleos vegetais ou oriundos e animais, que são muito menos poluentes do que os derivados do petróleo, pode ocupar milhões de pessoas na sua produção no mundo inteiro, sendo biodegradável e renovável.

O Brasil pode produzir mais de 60 % das necessidades de biomassa, inclusive de biodiesel, que pode ser misturado em qualquer proporção com o diesel mineral, sem problemas para os motores e seus rendimentos, que o mundo irá necessitar nos próximos 20 a 30 anos, sem competir com a produção de alimentos e fibra, pois temos ainda mais de 120 milhões de hectares ainda intactos, próprios para agricultura de elevada rentabilidade e temos milhões de hectares degradados que podem ser recuperados para o plantio de plantas energéticas, como o dendê e o babaçu na região Norte. Somente para o cultivo do dendê, que pode produzir sem proble-

mas, cerca de 5000 kg de óleo por hectare, temos aqui no Brasil, cerca de 70 milhões de hectares, dos quais 50 milhões no Estado do Amazonas, que podem gerar 350 bilhões de litros de óleo/ano que podem gerar na transesterificação (principal processo de produção do biodiesel, onde um óleo é misturado a um álcool metanol ou etanol, na presença de um catalizador, produzindo um Ester e a glicerina como subproduto, cerca de 10 % do total), quase o mesmo em biodiesel (na atualidade o Brasil consome por ano cerca de 42 bilhões de litros de diesel, dos quais 6 bilhões são usados na agricultura), e importamos quase 25 %, ou seja, cerca de 11 bilhões de litros, com evasão de mais de 2,5 bilhões de dólares por ano, equivalente à geração de mais de 600.000 empregos ou ocupações por ano.

Na região Nordeste uma oleaginosa que poderá ser utilizada para a produção de óleo para fins energéticos é a mamona (*Ricinus communis* L.), que é muito resistente à seca, podendo produzir bem, acima de 1200 kg/ha de bgas (cerca de 600 kg de óleo/ha) com somente 500 mm de precipitação pluvial por ano, necessitando, no tocante às cultivares atualmente em uso e recomendadas, tais como a BRS 149 Nordeste, e a BRS 188 Paraguaçu, sintetizadas pela Embrapa Algodão, de temperaturas do ar entre 20 °C e 30 °C e altitude de pelo menos 300 metros, para não ter redução de produção. Pesquisadores da Embrapa Algodão, já realizaram o zoneamento agroecológico para esta euforbiácea para a região Nordeste e Norte de Minas Gerais, tendo a primeira mais de 430 municípios zoneados para seu cultivo em condições de sequeiro, dependente somente das chuvas, dos quais 190 no Estado da Bahia, principal produtor nacional, com mais de 140.000 hectares cultivados na mais recente safra de 2003/2004 e 89 municípios no Norte de Minas Gerais, totalizando mais de 4,5 milhões de hectares para o cultivo desta oleaginosa, dos mais de 29 milhões de hectares que a região Nordeste tem para cultivo de sequeiro, com espécies adaptadas ao semi-árido, sendo a mamona uma das poucas disponíveis ao lado do algodão herbáceo e arbóreo, dependendo da área zoneada para esta fibrosa e oleaginosa.

O mercado de energia é hoje maior do que o de alimentos, sendo a bandeja da economia doravante, e o biodiesel derivado do óleo de mamona tem mais 5 % de oxigênio do que o obtido com os demais óleos, que têm somente 11 % de oxigênio, sendo assim uma “ Vela Química ” que além de comburente é também combustível ao mesmo tempo. O uso do biodiesel pode reduzir entre 78 a 100% os gases que produzem o efeito estufa, redução total do enxofre, redução de 50 % de material particulado e aumenta em 13% os óxidos de nitrogênio, uma das poucas desvantagens deste tipo de combustível. A mistura B 20, que tem 20% de biodiesel + 80% de diesel mineral, reduz em mais de 15% os gases do efeito estufa, 20% do enxofre e 10% do material particulado. O biodiesel que tem fórmula molecular de $C_{20}H_{38}O_2$, com peso molecular de 326 g/mol e solubilidade em álcool, diesel e cetona, não têm aromáticos (hidrocarbonetos) e o número de cetano é maior do que o diesel, tendo degradabilidade no ambiente em menos de seis meses contra alguns do diesel.

Por outro lado, a degradação do solo é ainda maior, sendo que, por minuto cerca de 12 hectares de solo são degradados na Terra, o que torna este fato a principal ameaça ao homem na atualidade, pois uma área maior do que duas vezes o território dos USA, de solo fértil já foi degradada no mundo, principalmente nas áreas irrigadas que representam menos de 14% do total, porém alimentam e vestem mais de 50% da humanidade e o problema da salinização dos solos é uma grande e inexorável realidade. Neste particular o Brasil também é privilegiado, pois temos o segundo potencial irrigável do mundo, com mais de 50 milhões de hectares de solo e com água boa para a irrigação e somente utilizamos hoje menos de 4 milhões de hectares.

Há ainda como reverter a situação, reduzindo os megaproblemas da humanidade, em especial a degradação do ambiente, via uso de combustíveis renováveis, como o álcool e o biodiesel, redução significativa do uso do petróleo e um programa mundial de conservação dos solos

e seu manejo adequado, além da conscientização de todos para a proteção do ambiente, com educação ambiental em todas as escolas do mundo, incremento na agricultura orgânica, mesmo com sua junção com organismos geneticamente modificados e um programa permanente de reflorestamento do mundo, além do controle da natalidade, colocando todo mundo na taxa de reposição da população.

Na atualidade, há uma grande preocupação da sociedade no tocante à poluição em geral no nosso planeta, sendo hoje um dos grandes desafios da humanidade a redução da dependência do petróleo, devido aos efeitos adversos dos seus derivados no ambiente, em especial na atmosfera, promovendo o efeito estufa, com conseqüências nocivas para a humanidade. Neste trabalho, procurou-se reunir informações sobre a energia, cujo mercado, doravante, deverá ser maior do que o de alimentos, e as possibilidades de fontes alternativas, entre as quais a biomassa e seus derivados, em especial o biodiesel, feito a partir de óleos vegetais, como o caso do de mamona, que é um dos indicados para este aspecto. Há a necessidade urgente da população estar informada a respeito dos atuais grandes problemas da humanidade, entre os quais os referentes a energia e seu uso, daí a feitura deste trabalho que visa contribuir para que as pessoas saibam o que está ocorrendo no mundo neste aspecto e possam influenciar para a solução dos problemas.

Com os problemas atuais trazidos pelos combustíveis fósseis e o aumento crescente do uso da energia (um brasileiro na atualidade consome uma energia diária, equivalente a um barril de petróleo e um americano do norte consome 25 vezes mais), demonstrando-se com isto que há a grande e urgente necessidade de se ter com uma nova malha energética no nosso país, que na atualidade está dependendo muito do combustível fóssil, o chamado ouro negro, quase a metade da energia consumida aqui no Brasil e, além do desperdício, que a nível mundial é de cerca de 20 %. Na atualidade os países desenvolvidos, casos da Alemanha e da

França na Europa e os Estados Unidos da América e alguns em desenvolvimento caso da Argentina e outros, estão com Programas Nacionais para a produção de biodiesel para substituir a curto e médio prazos o diesel mineral e a longo prazo a substituição total, o chamado B100. No Brasil o Programa de biocombustíveis, à base de biodiesel, está começando e se espera que venha a trazer a inclusão social para milhares de pessoas, redução da poluição do ambiente em até 78%, e o uso inicial do B 2 já em voga, embora facultativo, depois o B 5, obrigatório até 2012 e indo até o B 30, que livrará o país da importação de diesel, gerando milhares de ocupações no campo e reduzindo significativamente a poluição do ambiente, eliminando as mercaptanas, que contem enxofre, extremamente tóxico e as substâncias aromáticas, que são cancerígenas e teratogênicas. Recentemente, foi publicado um documento de elevada importância para a produção do biodiesel no nosso país, intitulado Biodiesel e inclusão social, tendo como relator o deputado Ariosto Holanda, (2004), que trata dos aspectos sócias, tecnológicos, econômicos e políticos da produção deste tipo de combustível no Brasil. No final do ano passado, via Decreto número 5.297, de 6 de dezembro de 2004, o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, estabeleceu as bases para a produção do biodiesel, começando no artigo 1, definindo o que é o biodiesel, como será estabelecido o Selo Social para sua comercialização nos postos de venda de combustíveis, as reduções dos impostos na cadeia produtiva das culturas oleaginosas em, especial da mamona na região Nordeste e afirmando que o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) é o responsável por vários pontos deste processo e que parte da produção deverá ser oriunda da agricultura familiar das regiões Norte e Nordeste. Na atualidade várias usinas ou Plantas de produção de biodiesel estão sendo fabricadas aqui no Brasil e em especial na região nordeste e no sudeste, Estado de São Paulo. Varias usinas de produção de biodiesel já estão em operação no Brasil, 12 no total, 16 a nível experimental e 57 em construção e recentemente foi inaugurada no Estado do Ceará, município de Crateus, a maior usina de biodiesel da América

do Sul, com capacidade de produzir cerca de 350.000 litros por dia. Considerando o álcool, somente no Estado de São Paulo, 45 novas usinas estão em construção e no Centro-Oeste, em especial no Mato Grosso do Sul, outras tantas estão sendo construídas, sendo que esta cultura deverá ocupar área de mais de dois milhões de hectares somente neste Estado. Na atualidade a produção de álcool é da ordem de 16 bilhões de litros por ano e o Brasil em breve deverá estar processando mais de 50 bilhões de litros de álcool por ano para satisfazer a demanda mundial por biocombustíveis. Já se fala em Biorefinarias, ou seja complexos industriais, para a produção de biodiesel e de álcool, auto-suficientes, com a energia vindo do bagaço da cana de açúcar.

Considerando as grandes oportunidades que estão surgindo e irão acontecer em todo mundo no mercado de energia, que será a maior bandeja de mercado do mundo, superando a cadeia de alimentos, e a extensão do Brasil, com sua grande diversidade de clima, solo e espécies vegetais para a produção de óleo, matéria-prima para a produção de biodiesel, e nosso país deverá ser o grande produtor mundial de biomassa, via álcool e biodiesel a energia de transição do petróleo para outras formas de energia, tais como fusão nuclear, hidrogênio, magnetoplasma e outras. O Brasil pode ofertar os produtos energéticos para mais de 60 % do mundo, e internamente gerando milhões de ocupações e distribuindo renda.