

Sustentabilidade: através de biocombustíveis e novas formas de produção do etanol

Kamilla Paes Perez*

Thyago de Oliveira Afonso**

Resumo

No mundo contemporâneo, a sociedade se tornou completamente dependente das formas de energia e as questões ambientais são temas cada vez mais discutidos. É necessário que se compreenda sobre temas como biocombustíveis e novas fontes de energia, buscando a sustentabilidade. Neste trabalho, buscou-se verificar novas formas de produção do etanol e percebe-se que já existe um grande avanço nessa área. Logo, verifica-se a necessidade de um contínuo investimento na produção do etanol.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Etanol. Novas formas de produção.

Introdução

Nos primórdios de sua história, a humanidade utilizava apenas a energia dos próprios músculos. Com o decorrer do tempo passou a empregar outras fontes de energia, tais como a força animal, o fogo, a água e o vento. A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, desenvolveu o uso das chamadas fontes de energia modernas (carvão mineral, petróleo, gás natural, hidroeletricidade, energia atômica ou nuclear), de rendimento muito mais elevado (COELHO, 2005, p. 186).

As fontes de energia primária, ou seja, de energia fornecida pela natureza, são classificadas em renováveis e não renováveis. As renováveis são aquelas que têm a possibilidade de se renovar, como a energia solar, a hidráulica, a eólica e a da biomassa. Enquanto que as não renováveis recebem essa denominação porque se esgotam com o uso. Foram necessários milhões de anos para que essas fontes se formassem, sob condições específicas da história geológica da Terra e dificilmente voltarão a se repetir, compreendendo os combustíveis fósseis e os minerais energéticos e radioativos (COELHO, 2005, p. 186).

Hoje, sabe-se que a dependência da sociedade moderna em relação aos combustíveis fósseis tem seus dias contados. O rápido esgotamento das fontes de energia, o aumento do consumo de combustíveis, a redução do fornecimento e embargo do petróleo, assim como a contaminação do meio ambiente são alguns motivos que levam a humanidade a buscar opções de energia mais

abundantes e menos poluentes - as chamadas fontes de energia alternativas, como, por exemplo, o uso da energia solar, dos ventos, dos oceanos, geotérmica e da biomassa (COELHO, 2005, p. 194).

O homem tem emitido cada vez mais poluentes, graças ao uso desenfreado dos combustíveis fósseis. No entanto é conhecido que o meio ambiente assim como a população vem sofrendo o aumento gradativo e danoso dos impactos causados por estas atitudes, como o derretimento das geleiras, o aumento do nível do mar, o aumento da temperatura da terra e também maiores incidências de doenças como o câncer de pele, devido à destruição da camada de ozônio.

Muitos acreditam e manifestam a crença de que o mercado pode ser o responsável pela implantação da filosofia do desenvolvimento sustentável. Acreditam que, com o decorrer do tempo, e com o surgimento de novas tecnologias, os problemas ambientais podem ser sanados e superados, resultando numa melhoria do bem-estar social ou mesmo na diminuição das desigualdades sociais (Costa, H. S.).

O fato é que o desenvolvimento sustentável não pode ser tratado apenas como uma questão restrita a políticas ambientais e tecnológicas. Os problemas da desigualdade social e do modo de produção atual são os obstáculos para se alcançar uma forma de desenvolvimento capaz de preservar o meio ambiente e, ainda assim, proporcionar melhores condições de vida às pessoas excluídas do sistema de trabalho. Um modelo sustentável só será possível a partir da mudança dos modos de produção e de consumo da sociedade.

Desta forma, busca-se cada vez mais a sustentabilidade e apesar de os biocombustíveis não serem a solução definitiva para as mudanças climáticas e energéticas, não se pode pensar num mundo mais sustentável sem eles.

Definição de Biocombustível

Biocombustíveis são fontes de energia renováveis, oriundos de matérias agrícolas como plantas

* Técnica em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

** Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

oleaginosas, biomassa, cana-de-açúcar e outras matérias orgânicas. Existem vários tipos: bioetanol, biodiesel, biogás, biomassa, biometanol, bioéter dimetílico, bio-ETBE, bio-MTBE, biocombustíveis sintéticos, bio-hidrogênio. Sendo os principais a biomassa, o bioetanol, o biodiesel e o biogás.

Bioetanol

O bioetanol é a obtenção do etanol através da biomassa, para que este possa ser usado diretamente como combustível ou através da transesterificação possa se juntar com os ésteres do óleo vegetal e formar outro tipo de combustível.

Hoje, o etanol, além de ser renovável e pouco poluente, é um produto de várias aplicações no mercado, sendo utilizado em perfumes, desodorantes, medicamentos e como combustível na forma hidratado ou misturado à gasolina.

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de etanol, e lidera a produção mundial de cana-de-açúcar (principal matéria-prima do etanol), sendo essa uma indústria que movimenta vários bilhões de dólares por ano, e representa uma dependência menor do petróleo. Desta forma, está sendo desenvolvida uma tecnologia que permite a obtenção de etanol a partir da celulose presente no bagaço da cana-de-açúcar e na palha descartada na colheita.

Apenas um terço da cana, o caldo, é aproveitado para a produção de açúcar e etanol, o restante constitui-se do bagaço e da palha e com a tecnologia da hidrólise ácida enzimática, aplicada à celulose dessa biomassa, os ganhos produtivos de etanol podem chegar a 50%, sem a necessidade de aumentar a área plantada com cana-de-açúcar. Assim, o bioetanol é agente de uma série de novas tecnologias em desenvolvimento. Atualmente, Estados Unidos e Europa estão na liderança do desenvolvimento dessa tecnologia.

Etanol e novas formas de produção

O etanol é um álcool incolor, volátil, inflamável e totalmente solúvel em água, derivado da cana-de-açúcar (produzido no Brasil), do milho (produzido nos Estados Unidos), da uva, da beterraba (especialidade dos europeus) ou de outros cereais, produzido através da fermentação da sacarose. No entanto hoje já se fala no chamado etanol de segunda geração, aquele produzido a partir da quebra da celulose, o açúcar que compõe a parede celular das plantas. É possível também a produção de etanol a partir de mandioca, inclusive a partir de uma nova variedade de mandioca encontrada na Amazônia, a qual em vez de amido tem grande quantidade de açúcares na raiz.

Uma das polêmicas geradas na produção do etanol

seria a grande quantidade de resíduos produzidos, a expansão de áreas para o plantio, o consumo de água no ciclo de vida, além das condições de trabalho em áreas não mecanizadas. Para resolver esses problemas, países como o Brasil, tem feito pesquisas sobre o etanol de segunda geração, investido em avanços tecnológicos no processo de produção do etanol e buscando o aproveitamento dos coprodutos e resíduos.

O etanol que se produz hoje é o chamado de primeira geração, obtido a partir da fermentação do caldo da cana. No entanto, as pesquisas atuais não estão voltadas mais para a sacarose da cana, mas para a celulose, presente no bagaço e na palha da cana. O processo de produção do etanol a partir da celulose consiste na quebra da celulose, o açúcar que compõe a parede celular das plantas. Em tese, qualquer planta poderia ser usada para produzir etanol combustível, de galhos caídos à grama, passando por algas e palha seca (BELLINGHINI, 2010).

Ao longo da evolução, as plantas desenvolveram paredes de celulose, um açúcar complexo formado por unidades de glicose, que tem entre suas funções dar sustentação à planta e protegê-la contra as investidas de bactérias e fungos. Em teoria, a quebra (hidrólise) da celulose das paredes celulares da cana permitiria triplicar a produção brasileira, sem que fosse necessário ampliar a área atualmente plantada, já que a hidrólise liberaria açúcar, o qual poderia ser fermentado para produzir o etanol. No entanto esse processo não é tão simples, pois se quer hidrolisar, ou seja, quebrar pela água, uma molécula que é hidrófoba, tem aversão à água, para isso seria necessário usar enzimas produzidas por fungos e bactérias, justamente os inimigos naturais contra os quais a parede de celulose evoluiu para defender a planta (BELLINGHINI, 2010).

O que se faz hoje para quebrar a molécula de celulose é “cozinhar” a fibra, ou seja, o bagaço da cana, fazendo com que amoleça com uma explosão a vapor, permitindo que água e enzimas específicas façam a hidrólise (BELLINGHINI, 2010).

Várias empresas e universidades estão voltados para estudos visando melhorar a produção de etanol. A Universidade Federal do Ceará (UFC) desenvolveu uma nova tecnologia para aumentar a produção de etanol. A pesquisa utiliza organismos obtidos a partir de carapaças de crustáceos, que atuam no processo de fermentação do caldo de cana (por meio da imobilização de leveduras), aumentando o seu rendimento em 5%. O projeto da UFC inovou, ainda, ao usar carapaças de camarão, lagosta e caranguejo, consideradas fontes de poluição ambiental (VIAN, 2007). Uma empresa engajada na busca do micro-organismo

que quebrará a celulose e também produzirá etanol é a Synthetic Genomics, fundada pelo famoso Craig Venter - o primeiro a sequenciar o genoma humano. Ari Patrinos, ex-diretor associado do Escritório de Pesquisa Biológica e Ambiental do Ministério da Energia dos EUA, preside a *start-up* de Venter. Grande parte da pesquisa para tornar etanol comercialmente viável como combustível é financiada pelo ministério. Nas palavras de Venter, a Synthetic Genomics quer criar uma bactéria que “fará tudo”.

Resultados

A partir das pesquisas realizadas observou-se que há duas formas de hidrolisar a celulose, a hidrólise ácida (a quebra da longa molécula de celulose em açúcares por meio de substâncias químicas) que é uma das vias que estão sendo estudadas para produzir álcool de celulose e a outra é a chamada hidrólise enzimática, a qual imita a natureza, o ataque à celulose é feito por enzimas (grandes biomoléculas).

A produção de etanol a partir de celulose no Brasil ainda é experimental e não tem viabilidade econômica, já que os custos são altos. No entanto, dominar a tecnologia de produção do etanol é fundamental para manter o Brasil no ranking de maior produtor de etanol.

Cada país aposta em métodos diferentes e únicos, porque cada matéria-prima exige uma enzima específica para hidrolisar a molécula da celulose. No Brasil, as pesquisas se voltam, principalmente, para o desenvolvimento de enzimas que permitam extrair a celulose do bagaço da cana. Nos Estados Unidos, o foco está em outras matérias-primas, como o milho.

Hoje, já se consegue aproveitar o bagaço da cana, no Brasil, para a produção de papel, obtendo inúmeras vantagens como:

- O custo da matéria-prima é muito baixo;
- A produção de papel é feita com menos químicos;
- Papel produzido é mais puro, pois as fibras são 100% virgens;
- Há menor emissão de gases do efeito estufa (não há queima do bagaço, não há emissão de fumaça);
- Há menos resíduos nas lavouras;
- Os gastos com tratamento de efluentes são reduzidos;
- Este processo gera mão de obra adicional.

Discussão

Algumas indústrias, já desenvolveram produtos capazes de viabilizar a produção de etanol a partir de resíduos agrícolas, em escala comercial. Um

exemplo seria a Novozymes, que desenvolveu as enzimas batizadas de Cellic CTec2 (celulase) e a Cellic HTec2 (hemicelulase), que podem liberar os açúcares contidos na palha de milho, restos de madeira e bagaço de cana-de-açúcar, por exemplo. São proteínas especializadas em catálise biológica, resultado de uma pesquisa de dez anos.

Desta forma encontra-se na hidrólise da celulose, uma alternativa para uma maior produção, sem que seja necessário interferir bruscamente no equilíbrio ecológico, além de utilizar como matéria-prima os resíduos da fabricação convencional do etanol.

A recentemente criada bactéria, conhecida como ALK2, pode fermentar todos os açúcares presentes na biomassa, a 50 ° C, e trata-se de uma bactéria termofílica e anaeróbica. Os cientistas, liderados por Joe Shaw e Lee Lynd, do Dartmouth College, nos EUA, modificaram geneticamente a bactéria para que ela produzisse mais e melhor o etanol. Deu certo: além do alto rendimento, no fim o etanol foi praticamente o único produto gerado pela bactéria. O que comprova a necessidade de investimentos para que possam ser obtidos resultados promissores.

O Etanol celulósico não tem quase nenhuma emissão de gases com efeito de aquecimento climático, porque o dióxido de carbono capturado no cultivo das plantas é aproximadamente igual ao das emissões produzidas enquanto é queimado num motor. Sendo assim, seria uma forma energética eficiente e não tão poluidora quanto as formas de energia que são utilizadas atualmente.

Conclusão

Os biocombustíveis são materiais biológicos que, possuem a capacidade de gerar energia, sendo que quase todo material biológico é capaz de gerar energia. A obtenção de etanol a partir de celulose se faz pelo processo chamado hidrólise. Existe a hidrólise enzimática, feita por meio de enzimas, por via biológica, e a ácida. Assim a hidrólise enzimática apresenta a questão de converter celulose em etanol envolvendo dois passos fundamentais: quebrar as longas cadeias das moléculas de celulose em açúcares e fermentar esses açúcares em etanol. Na natureza, esses processos são encetados por fungos e bactérias os quais secretam as enzimas capazes de quebrar a celulose (chamadas celulasas), e principalmente por leveduras, quando se trata da fermentação dos açúcares em álcool. Quanto mais os cientistas forem capazes de manipular geneticamente esses micro-organismos para reduzir o número de passos no processo de conversão, mais barata ficará a hidrólise enzimática.

Referências

BELLIGHINI, R. H. Uma planta, uma usina. 2010. Disponível em: < <http://www.tnppetroleo.com.br/clipping/4719/uma-planta-uma-usina>>. Acesso em: 30 nov. 2010.

BICALHO, R. Biotecnologia: Brasil e EUA discutem biocombustíveis e etanol. 2007. Disponível em: <<http://meiobit.com/10446/biotecnologia-brasil-e-eua-discutem-biocombustiveis-e-etanol/>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

BRAMATTI, D. Etanol celulósico chega em até 10 anos. 2007. Disponível em: <http://terramagazine.terra.com.br/interna/0,,OI1471510-EI6579,00.html>>. Acesso em: 29 nov. 2010.

COELHO, M. A.; TERRA, L. Geografia Geral e Geografia do Brasil. Vol. Único. 1a. edição. SP: Atual, 2005. p. 186-194

COSTA, H. S. Etanol e biodiesel: energia para quem? 2007 . Disponível em: <<http://www.abeq.org.br/palestras2010/14.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2010.

GERAQUE , E. Bagaço pode virar álcool a partir de 2009. 2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u15993.shtml>>. Acesso em: 6 dez. 2010.

MACEDO, I. C. Situação atual e perspectivas do etanol. Estudos Avançados, São Paulo, v. 21, n. 59, jan./abr. p.157-165, 2007.

MEDINA, Branca M. O. Biocombustíveis. 2005. Disponível em: <<http://www.biologo.com.br/ecologia/ecologia8.htm>>. Acesso em: 6 dez. 2010.

NOGUEIRA, S. Cientistas modificam bactéria para fazer etanol a partir de qualquer planta. 2008. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL752590-5603,00-CIENTISTAS+MODIFICAM+BACTERIA+PARA+FAZER+ETANOL+A+PARTIR+DE+QUALQUER+PLANTA.html>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

REYNOL, F. Pesquisa revela uso de plantas para produção de energia. 2010. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/pesquisa-revela-uso-plantas-producao-energia-586330.shtml>>. Acesso em: 29 nov. de 2010.

VIAN, C. E. F. Etanol. 2007. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embra.br/gestor/canadeacucar/arvore/CONTAG01_130_22122006154842.html>. Acesso em: 30 nov. 2010.