

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2018

Autora: Mariana Benfatti Marsilli

Série: segunda (2017) do Ensino Médio

Profs.: Monica F. Silva, Rafael F. Rissetti, Roseli C. Freitas Silva

Colégio: Objetivo Araraquara

Cidade: Araraquara

Biorrefinarias - Futuro certo e limpo

A cana-de-açúcar (*Saccharumssp*) é uma gramínea cujo desenvolvimento se dá em climas tropicais e subtropicais. Ela é composta por folhas e pontas, as quais, em conjunto, constituem a palha da cana, por colmos, onde a sacarose se concentra, raízes e o bagaço, a parte fibrosa. Este pode adquirir grande importância econômica, uma vez que se pode utilizar a combustão para produzir energia, o que, sob o olhar da Química Verde, ainda não é o processo ideal, devido aos produtos liberados. Por outro lado, ele pode ser usado na produção de etanol por hidrólise e fermentação, nessa ordem, seria este o que chamamos de etanol de segunda geração.

Neste ínterim, o pensamento exposto confronta a intensa utilização do petróleo na produção de combustíveis para a obtenção de energia, que quando queimados afetam o meio ambiente por meio do produto gerado, tal como o dióxido de carbono, que afeta diretamente o efeito estufa, pois esses átomos de carbono estavam aprisionados, ou seja, não faziam parte do ciclo do carbono. Assim, criou-se uma necessidade de fontes alternativas e o uso de biomassa pelas biorrefinarias apresenta um viés interessante em termos ambientais, pois geram produtos com a mesma eficiência e que não acarretam os mesmos problemas ambientais dos combustíveis fósseis, como previsto nos princípios da Química Verde.

A biorrefinaria faz a conversão de material vegetal em biocombustível e outros produtos químicos através de processos físico-químicos, enzimáticos ou biológicos, formando sub-produtos que atendem aos mercados modernos de combustíveis, como o etanol e biodiesel.

Como este conceito de biorrefinaria é abrangente, pode-se destacar o uso de materiais lignocelulósicos constituintes das plantas no desenvolvimento de produtos químicos. A biomassa deste material passa por diversos tipos de pré-tratamento tanto físicos quanto químicos, que se decompõe em três tipos: polímeros de lignina, celulose

e hemicelulose. Os produtos derivados desses açúcares poderão se tornar compostos utilizados como: monômeros plásticos, intermediários químicos para a indústria farmacêutica e de química fina em geral.

É a partir da hidrólise total da celulose que se gera a glicose, a qual pode ser convertida em diversas substâncias químicas e bioquímicas, que se pode destacar para a sua conversão biológica em etanol, chamado de 2ª geração, por ser obtido a partir de lignocelulose - também produz solventes como acetona e butanol, lubrificantes, amaciantes, entre outros. A celulose é o principal constituinte da biomassa, sendo um polímero linear e natural de alto teor molecular com uma cadeia longa, formada por uma repetição de unidades de celobiose. Além disso, apresenta duas estruturas: cristalina e amorfa, as quais apresentam diferentes digestibilidades ao ataque enzimático.

O processo está descrito a seguir: a celulase gera a hidrólise da celulose, transformando-a em celobiose, que é transformada em glicose, que em seguida, pelo processo de fermentação, é convertido em etanol. Este complexo enzimático é formado por três enzimas principais: Endoglucanase, exoglucanase e β -glicosidase (Garcia, 2009).



Outro combustível extraído a partir da biomassa é o biodiesel (Figuras 1 e 2), pois, sua produção, depende, majoritariamente, de óleos, tanto vegetais (como de algodão, girassol, linhaça, mamona, dendê etc), quanto gorduras de animais (sebo bovino e gordura suína). Para sua produção é extraída o óleo vegetal bruto, do qual é feita a refinação; a partir daí se dão as reações de transesterificação, que consiste na adição de álcool à matéria-prima, a qual originará o biodiesel, sendo também sintetizado o glicerol, utilizado na indústria alimentar e cosmética.

Figura 1. Fluxograma do processo de produção de biodiesel

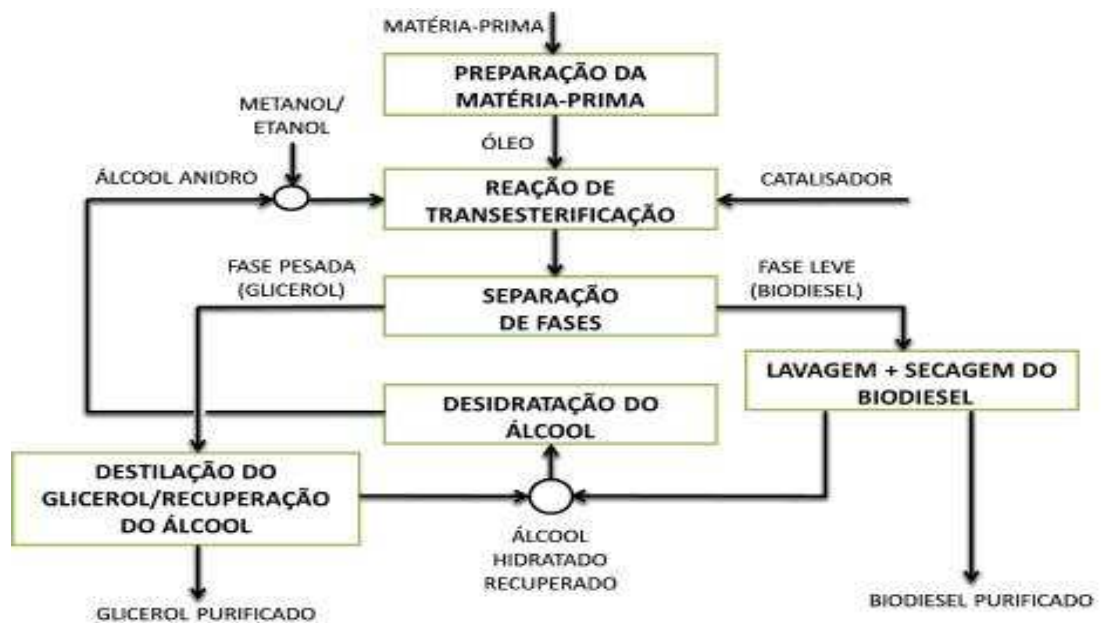
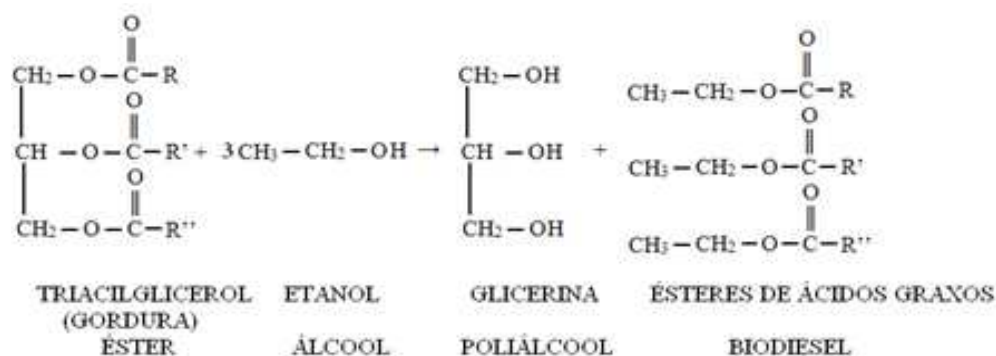


Figura 2. Equação química simplificada da obtenção do biodiesel.



A tecnologia de aproveitamento do amido nos resíduos de batata e trigo, por exemplo, também é uma fonte alternativa, no qual, em seu processamento, pode ser utilizado para a produção de ácido e álcool, o que pode ser processado em produtos químicos, combustíveis ou biopolímeros. O amido também pode ser modificado em produtos com valor maior, como os amidos modificados, aditivos alimentares, termoplásticos e poliésteres biodegradáveis.

Através da biomassa composta por resíduos agrícolas, florestais, orgânicos e até plástico, pode-se produzir o biometanol, substância com grande perspectiva na substituição de combustíveis fósseis, já que este composto é feito com matéria-prima renovável, diminuindo o lançamento de gases na atmosfera que potencializam o efeito estufa. Quando analisado o biometanol como combustível, pode-se observar que o rendimento deste composto, em alguns aspectos, é maior que o da gasolina, tais como

no número de octanos, pois apresenta maior resistência à ignição espontânea; e maior ponto de fulgor, apresentando aumento na segurança do manuseio, pois este libera vapor em quantidades inflamáveis a uma temperatura maior que a da gasolina.

Portanto, poderemos observar que há uma grande oferta de produtos e fontes alternativas aos combustíveis fósseis, que podem ser substituídos gerando menos impacto ao meio ambiente, seguindo os princípios da Química Verde. A partir disso, é de suma importância que o Brasil siga o caminho de alguns países, sobretudo da Europa, em adotar formas mais limpas de energia, uma vez que está claro os danos que os combustíveis fósseis causam ao meio ambiente. É mister afirmar que os novos compostos apresentam mesma eficiência ou até são melhores que os fósseis.

BIBLIOGRAFIA

Garcia, D.R., “Determinação de Dados Cinéticos do Pré-Tratamento de Bagaço de Cana-de-Açúcar com Peróxido de Hidrogênio Alcalino e da Hidrólise Enzimática Posterior”, Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, 2009.

Eichler, P. et al., Produção do biometanol via gaseificação de biomassa lignocelulósica. Química Nova, v.38, n.6, 2015.

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj0847od02wyiv802hvm3juldruvi.html> acesso em 19/10/17

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/908142/1/biorrefinariamodificadoweb.pdf> acesso em 19/10/17

<https://www.novacana.com/estudos/biorrefinaria-futuro-para-o-completo-aproveitamento-da-biomassa-de-cana-241013/> acesso em 19/10/17

<http://www.stylourbano.com.br/numa-economia-circular-precisamos-de-biorrefinarias-para-fabricar-produtos-sustentaveis/> acesso em 19/10/17

<http://ecen.com/eee82/eee82p/biorefinarias.htm> acesso em 19/10/17

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/biomassa-material-organico-pode-ser-combustivel.htm> acesso em 19/10/17

<http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?id=5630¬icia=etanol-e-biodiesel-sao-so-dois-principais-derivados-de-biomassa-renovavel-usados-no-brasil> acesso em 19/10/17

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAg0h0AH/analise-processo-producao-biodiesel-a-partir-linhaca-proposta-processo-industrial?part=3> acesso em 19/10/17

<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/reacoes-transesterificacao.htm> acesso em 19/10/17