

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2018

Autor: Victor Biagio Argenton Sciota

Série: segunda (2017) do Ensino Médio

Prof.: Douglas Monte Conceição

Colégio: Grupo Educ. Portinari

Cidade: Limeira

BIORREFINARIAS: TRANSFORMAÇÃO SUSTENTÁVEL

Antoine Laurent Lavoisier, em 1773, afirmou que “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Desde os tempos mais antigos o homem utiliza recursos naturais transformando-os em bens de consumo. Porém, não é de longa data, que a biomassa residual de diversos processos industriais começou a ser utilizada para produção de biocombustíveis, novos materiais na construção civil, rações, dentre outros, de forma a aproveitar ao máximo do potencial físico e energético da matéria prima, minimizando assim o acúmulo e os danos ao meio ambiente. Essas transformações são observadas em uma biorrefinaria, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa.

No mundo moderno as biorrefinarias vem se tornando cada vez mais comuns tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. O Brasil se encaixa nesse contexto, principalmente a partir de 1973 com a crise do petróleo, momento em que se fez necessário investimento em projetos de produção de álcool etílico, proveniente da cana-de-açúcar. É importante destacar que o Brasil foi o primeiro país a realizar esse tipo de produção do etanol, processo adotado posteriormente pelos Estados Unidos e diversos países da Europa.

Na produção de etanol, enfatizando o cenário brasileiro, este é geralmente produzido a partir da fermentação da glicose ($C_6H_{12}O_6$) proveniente, normalmente, da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*). A planta inicialmente é moída produzindo um caldo conhecido como melado que após passar por uma eliminação de impurezas, através de peneirações e decantações, passa a se chamar caldo clarificado. A este caldo são adicionadas leveduras (*Saccharomyces sp.*) que realizam a

fermentação. Nesse processo a glicose é convertida, na presença das enzimas invertase e zimase, em etanol (C₂H₅OH) e gás carbônico (CO₂) segundo a equação:

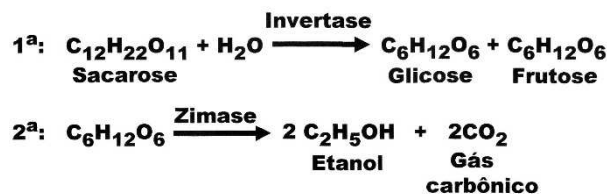
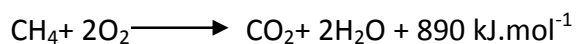


FIGURA 1: <https://djalmasantos.files.wordpress.com/2011/10/03b.jpg>

Além da produção do etanol, após a destilação fracionada é retirado um vinho, líquido pastoso e malcheiroso que se forma na fermentação que pode ser utilizado como adubo nas plantações e o bagaço que pode ser queimado que alimentando as caldeiras, vaporizadores ou mesmo gerando energia elétrica.

É importante frisar que, embora no Brasil a cana-de-açúcar seja a principal matéria prima para o etanol, outras fontes também podem ser usadas como por exemplo milho, trigo e atualmente o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), o qual tem um rendimento semelhante ao da cana-de-açúcar e vem sendo estudado por diversos laboratórios brasileiros para a utilização em combustíveis, bebidas alcólicas, produtos para higiene, dentre outros.

As biorrefinarias não se restringem a utilização de matérias primas naturais, mas a qualquer tipo de biomassa orgânica, como por exemplo o lixo. Atualmente existem aproximadamente 1,5 mil usinas que realizam esse processo ao redor do mundo. Tal processo é, em tese, muito simples podendo ocorrer de duas formas: a combustão direta do lixo, processo conhecido como “Waste to Energy”, ou também a combustão do biogás proveniente de sua decomposição, no caso o hidrocarboneto metano (CH₄) segundo a reação:



Um processo exotérmico que além de gerar energia, elimina o CH₄, gás mais danoso ao meio ambiente, devido ao seu potencial de gás de efeito estufa. No Brasil, por exemplo, são produzidos aproximadamente 82.728 toneladas de lixo por dia, o que consiste num potencial energético de 311 Mw.h⁻¹, suficiente para alimentar uma população igual ao Estado do Rio de Janeiro.

Outra matéria prima importante são as florestas plantadas, considerando o Brasil como o quarto maior produtor do mundo. A madeira é muito interessante por

não competir com a produção de alimentos. Estas culturas ainda podem absorver gases estufa, durante o crescimento, contribuindo para a redução do aquecimento global. A madeira possui uma composição predominante e aproximada de 45%celulose,25-35%de hemiceluloses e 20-30% de lignina. As biorrefinarias utilizam uma base forte o hidróxido de sódio (NaOH) e o sal sulfeto de sódio(Na₂S) a fim de romper as ligações da madeira. No final do processo, obtém-seum composto chamado de lixívia negra, o qual entra em combustão numa caldeira gerando calor e eletricidade.

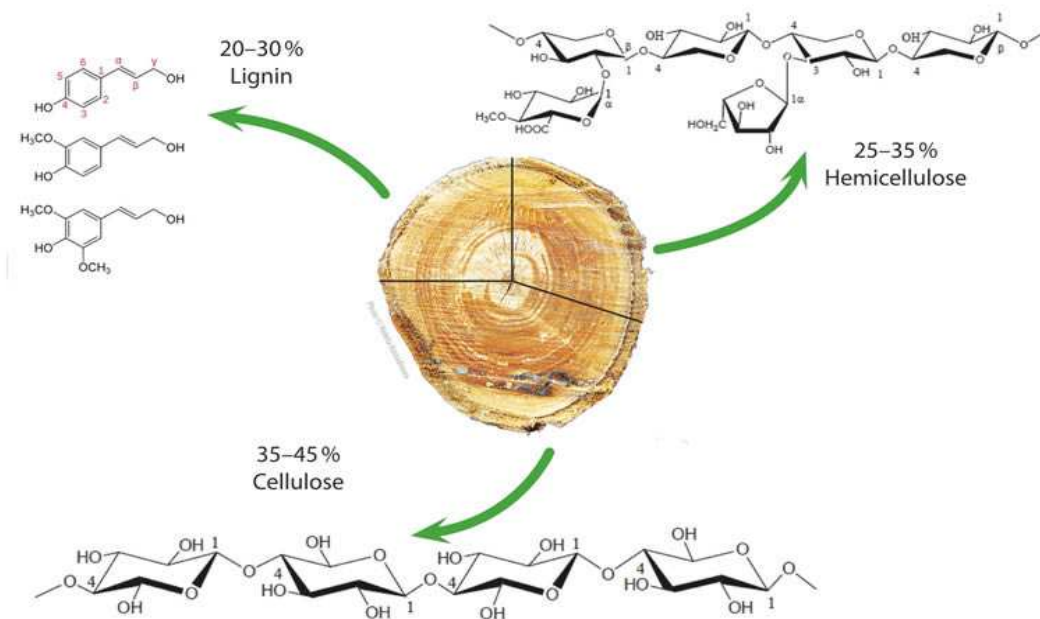


FIGURA 2: <http://www.stylourbano.com.br/numa-economia-circular-precisamos-de-biorrefinarias-para-fabricar-produtos-sustentaveis/>

Outro ponto positivo do método consiste no fato que a madeira pode ser retirada de outras fontes como por exemplo árvores podadas ou derrubadas nas próprias cidades.

Um outro processo de transformação, além da produção de energias renováveis e combustíveis, são encontrados em empresas nacionais e internacionais que vem inovando muito na produção de materiais mais específicos como o 3-metoxibutanol ou o acetato de etila, os quais são produzidos a partir de biomassa vegetal sendo empregados como solventes de tintas e resinas por exemplo, ou também fertilizantes como o “Bhumilabh” produzido e patenteado pelas indústrias indianas Godovari que tem a capacidade de degradar menos o solo por ser 100% produzido a partir de biomassa vegetal.

Concluindo, é muito importante que novos tipos de matérias primas sejam utilizadas nas indústrias, até porque o petróleo, por exemplo é um recurso não renovável que não está longe do esgotamento. Seguindo esse caminho, a humanidade além de adquirir um maior conhecimento de como utilizar recursos de seu próprio habitat natural estaria cada vez mais próxima da auto sustentabilidade.

Referências bibliográficas

<http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/lavoisie.htm>. Acesso em 11/11/2017.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/908142/1/biorrefinariamodificadoweb.pdf>. Acesso em 11/11/2017.

http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2321:catid=28&Itemid=23. Acesso em 11/11/2017.

Figura 1. <https://djalmasantos.files.wordpress.com/2011/10/03b.jpg>. Acesso em 11/11/2017.

<https://www.novacana.com/cana/uso-vinhaca-cultura/>. Acesso em 11/11/2017.

<http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/residuos-solidos/materia.html?materia=rumo-a-4-bilhoes-de-toneladas-por-ano.html>. Acesso em 11/11/2017.

<http://www.cnabrazil.org.br/noticias/o-brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-florestas-plantadas-do-mundo>. Acesso em 20/11/2017.

Figura 2. <http://www.stylourbano.com.br/numa-economia-circular-precisamos-de-biorrefinarias-para-fabricar-produtos-sustentaveis/>. Acesso em 20/11/2017.

<http://www.somaiya.com/our-brands-bhoomi-labh>. Acesso em 20/11/2017.

<http://bv.fapesp.br/pt/bolsas/146585/conversao-de-etanol-em-acetato-de-etil-usando-catalisadores-bifuncionais-a-base-de-ouro/>. Acesso em 20/11/2017.