

05/10/2016 14:57

A química verde como uma oportunidade para a biomassa brasileira

Por Silvio Vaz Jr. (*)

A necessidade de desenvolvimento de novas matérias-primas renováveis para a química, em substituição ao petróleo, tem-se mostrado como um desafio estratégico para o século 21.

Veja Mais

- › [Os paradoxos da aposentadoria e envelhecimento saudável](#)
- › [A indústria de MS assina a carteira contra a crise](#)

Neste contexto, o uso dos diferentes tipos de biomassa vegetal – amilácea, lignocelulósica, oleaginosa e sacarídea – pode se consolidar tanto como uma alternativa de uso de matérias-primas mais baratas e menos poluentes, bem como um modelo de agregação de valor econômico as cadeias agroindustriais, como as da soja, cana-de-açúcar, milho, florestas, entre outras. Tais linhas de ação poderão, sobretudo, contribuir para a sustentabilidade de uma ampla gama de produtos químicos, principalmente os orgânicos, os quais são de largo uso na sociedade atual.

A química verde surge na década de 1980 em países como Inglaterra, Estados Unidos e Itália como uma nova filosofia na academia e na indústria para quebrar velhos paradigmas, como a grande geração de resíduos e o uso intensivo de petroquímicos, por meio de uma visão holística dos processos em laboratórios e em indústrias. Tal abordagem, descrita em 12 princípios – vistos mais à frente -, propõe considerar, entre outros aspectos, a redução da geração de resíduos, a economia atômica e energética, e o uso de matérias-primas renováveis.

No caso do uso de matérias-primas renováveis, esta é uma questão extremamente estratégica para o Brasil, por ser um dos principais países produtores de biomassa e, conseqüentemente, um dos maiores geradores de resíduos agroindustriais que podem servir

como matéria-prima abundante e barata para os processos de transformação da química.

Desse modo, o aproveitamento da biomassa pela química abre-se como uma nova possibilidade de negócios e de geração de riquezas para o País, além de promover um menor impacto negativo ao meio ambiente e a sustentabilidade das cadeias produtivas.

Os compostos químicos são os produtos com maior potencial de agregação de valor a uma determinada cadeia da biomassa, dada a importância da indústria química convencional e da química fina em diferentes setores da economia, podendo-se destacar compostos que podem ser utilizados como bloco-construtores, intermediários de síntese e polímeros. Tal ideia pode ser bastante explorada pelas biorrefinarias. Por outro lado, a necessidade de desenvolvimento de tecnologias para a obtenção desses produtos apresenta consideráveis gargalos a serem superados, tanto técnicos, quanto científicos e de mercado.

Os 12 princípios fundamentais da química verde são os seguintes:

1.Prevenção

É melhor prevenir a formação de resíduos do que tratá-los após a sua geração.

2.Economia Atômica

Métodos sintéticos deverão ser desenhados para maximizar a incorporação de todos os precursores no produto final.

3.Sínteses menos Perigosas

Sempre que possível, métodos sintéticos deverão ser desenhados de modo a gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à **saúde** humana e ao meio ambiente.

4.Desenhando Produtos Químicos Seguros

Produtos químicos deverão ser desenhados para sua a função desejada e de modo a minimizar sua toxicidade.

5.Solventes e Auxiliares Seguros

O uso de substâncias auxiliares, como solventes, agentes de separação, etc., deverá ser desnecessários sempre que possível e inócuos quando usados.

6. Desenho para a Eficiência Energética

As necessidades energéticas dos processos químicos deverão ser tratadas segundo seus impactos ambientais e econômicos e deverão ser minimizadas. Se possível, métodos

sintéticos deverão ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes.

7. Uso de Matérias-primas Renováveis

Uma matéria-prima deverá ser, preferencialmente, renovável sempre que tecnicamente e economicamente praticáveis.

8. Reduzir Derivativos

Derivatizações desnecessárias, como o uso de grupos bloqueadores e protetores, e de modificações físico-químicas temporárias, deverão ser minimizadas ou evitadas, se possível, já que tais etapas requerem reagentes adicionais a podem gerar resíduos.

9. Catálise

Catalisadores, seletivos o quanto possível, são superiores a reagentes estequiométricos.

10. Desenho para a Degradação

Produtos químicos deverão ser desenhados de modo a que possam ser degradados em espécies inócuas e não persistentes no meio ambiente.

11. Análises em **Tempo** Real para a Prevenção da Poluição

Metodologias analíticas devem ser desenvolvidas de modo a permitir o monitoramento em **tempo** real de processos de modo a permitir o controle da formação de substâncias perigosas.

12. Química Segura Inerente para a Prevenção de Acidentes

Substâncias e a sua forma de uso em um processo químico deverão ser escolhidos de modo a minimizar o potencial de **acidentes** químicos, incluindo liberações, explosões e incêndios.

Tais conceitos, que também se referem à produção limpa e a inovações verdes, já estão relativamente difundidos em aplicações industriais, particularmente em países com a indústria química bastante desenvolvida e que apresentam rigoroso controle na emissão de agentes poluentes. Baseiam-se no pressuposto de que processos químicos com potencial de impactar negativamente o meio ambiente venham a ser substituídos por processos menos poluentes ou não poluentes. Tecnologia limpa, redução de poluentes na fonte, química ambiental e química verde são denominações que surgiram e foram cunhadas no decorrer das últimas duas décadas para traduzir a preocupação com a sustentabilidade química.

Na Embrapa Agroenergia tem-se aplicado esforços e investimentos para o aproveitamento da

biomassa lignocelulósica como matéria-prima da indústria química renovável, segundo o sétimo e o nono princípio de química verde. Exemplos são os projetos C5-AGREGA e Biorrefinaria da Lignina. O primeiro busca desenvolver moléculas bloco-construtoras e intermediárias de síntese a partir da xilose constituinte da hemicelulose do bagaço de cana-de-açúcar; já o segundo busca desenvolver agroquímico de liberação lenta, aditivos para farmacológica, entre outros produtos, da lignina kraft advinda da polpação da madeira.

No caso do Brasil, o sétimo princípio – uso de matérias-primas renováveis – destaca-se como uma grande oportunidade estratégica para o país se inserir, e até liderar, segmentos relacionados a diversas áreas da química verde em nível mundial. Um exemplo de segmentos de mercado que podem ser positivamente impactados pela química verde e pelo uso da biomassa são:

- Polímeros e materiais para aplicações diversas;
- Commodities químicas, como monômeros;
- Fármacos, cosméticos e produtos de higiene;
- Química fina (agroquímicos, catalisadores, etc.) e especialidades;
- Combustíveis e energia.

Desse modo, é possível observar o grande leque de oportunidades para as quais o Brasil pode tomar a frente tanto do ponto de vista técnico-científico, quanto do ponto de vista sócio-econômico, gerando divisas e reconhecimento ao país.

(*) Sílvio Vaz Jr. é químico, doutor em química analítica e pesquisador da Embrapa Agroenergia

Saiba mais sobre Artigos

Os paradoxos da aposentadoria e envelhecimento saudável

A evolução nos proporcionou habilidades fantásticas, mas ainda assim apresentamos pontos fracos. Por exemplo, temos uma limitação importante em relaç...

A indústria de MS assina a carteira contra a crise

Pesquisa divulgada pelo Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), em cruzamento com dados do IBGE, aponta que, entre o primeiro e segundo trim...

Como conduzir uma negociação?

Desde os primeiros momentos de nossas vidas, estamos negociando algo. Seja o bebê que chora para convencer a mãe de que precisa de atenção, a criança...

Violência contra a mulher

Segundo dados da Organização das Nações Unidas, o Brasil é o quinto país em número de violência contra mulheres, só ficando atrás de El Salvador, Col...

Imprimir