

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2010

Autor: Kim Robert Yau

Série: Segunda Ensino Médio

Profs.: Ricardo Boeira Calçada e Saulo Theodoro da Silva Junior

Colégio: Colégio Stockler

Cidade: São Paulo

Química Consciente

A preservação do meio ambiente ganha espaço em debates e pesquisas no mundo todo, principalmente com as previsões de aumento da temperatura da terra, consequência do excesso da emissão de gases estufa. No Brasil a preocupação em preservar a natureza esteve sempre ligada ao desenvolvimento sustentável e foi abordada por diversas pessoas ilustres como Chico Mendes e Getúlio Vargas. O último criou, em 1934, o então inédito, ainda que tímido, Código Florestal. (1)

Hoje, o Art. 225 da constituição assegura a todos os cidadãos: *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.”* (2)

É inevitável que a química, por ser uma disciplina tão ampla, não tenha entrado no debate. A ideia de processos químicos benignos à natureza não é nova. A química ambiental já tem grande parte dos seus estudos focados em preservação e desenvolvimento ambiental. É interessante, como veremos a seguir, como as ideias do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil parecem convergir com as da química verde.

Pode-se dizer que a química verde surgiu com a publicação do livro *“Green Chemistry: Theory and Practice”*, por Paul Anastas e John Warner. (2) O livro introduz os métodos e princípios da química verde, que são: previna o desperdício; desenvolva substâncias e produtos mais seguros; desenvolva substâncias sintéticas menos tóxicas; use fontes energéticas renováveis; use catalisadores e reduza o uso de solventes; maximize a economia de átomos, use solventes seguros e crie condições seguras de reação; desenvolva substâncias e produtos de fácil degradação; analise, em tempo real, para prevenir a poluição e, por fim, diminua o risco de acidentes em potencial. (3)

Porem não se pode confundir a química verde com a química ambiental. A IUPAC define o termo “química verde” como: *“a invenção, o desenvolvimento e a aplicação de produtos químicos e*

processos para reduzir ou para eliminar o uso e a geração de substâncias tóxicas. (4) A diferença entre ambas é que química ambiental além de ser uma grande área de estudo da química, tem como objetivo estudar os processos químicos que ocorrem na natureza, inclusive os que são provocados pelo homem, enquanto a segunda essencialmente se aproxima mais de uma filosofia, que propõe criar uma conduta ética e responsável e que respeite a preservação do meio ambiente, sem que isso, no entanto, atrapalhe o desenvolvimento econômico, que alias é beneficiado, uma vez que adotado o pensar da química verde possibilita uma considerável redução de custos e incentivo a pesquisas.

A grande importância que os princípios da química verde dão à tentativa de reduzir a produção de substâncias tóxicas ou indesejáveis e que possam contaminar o meio ambiente, afetando a relação deste com o ser humano, já gera importantes avanços, como o emprego de diversos processos que serão vistos a seguir.

A eficiência de uma reação pode ser aprimorada, obtendo, assim, menor quantidade de subprodutos, que às vezes não têm valor comercial. Há a necessidade de tratamento dessas substâncias, às vezes tóxicas, para que sejam despejadas na natureza, sem prejuízo ambiental, porém isso acarreta um aumento do custo de produção.

O uso de reagentes alternativos em conjunto com catalisadores pode simplificar ou até mesmo eliminar o inconveniente de subprodutos tóxicos e seu conseqüente tratamento. Catalisadores são substâncias que, ao serem adicionadas a uma reação, alteram sua velocidade, sem, no entanto, sofrer alterações. O benefício do uso de substâncias com essa propriedade é que elas podem diminuir a quantidade de energia necessária para o início da reação e o tempo reacional, o que acarreta diminuição no custo do processo e a diminuição da produção de subprodutos.

Porém, catalisadores convencionais, no final da reação, ficam misturados com o produto final, o que às vezes anula seus benefícios iniciais, pois o processo de separação pode ter altos custos e destruir a substância, impedindo, também, sua reutilização. Por isso foram desenvolvidos catalisadores que possam atuar na reação, anexados a uma estrutura sólida, como a sílica gel (5) e, de preferência, com grande área superficial, facilitando sua separação do produto e posterior reutilização em outras reações.

Outras formas de catalisadores estão sendo usadas, como a biocatálise e a foto catalise tanto por seus baixos custos quanto pelos seus baixos impactos ambientais.

Outro método promissor é o uso da irradiação de microondas e ultrassom ou para acelerar a velocidade da reação ou para melhorar seu rendimento. O uso dessas técnicas permite que a reação ocorra e sem a necessidade de um solvente, permitindo também a realização dessa reação em condições ambientes de pressão, que oferecem maior segurança. A eliminação do solvente do processo beneficia tanto o custo como a possibilidade de produção de subprodutos.

A necessidade de usar solventes alternativos que diminuam a possibilidade de produzir substâncias tóxicas levou ao uso de água e dióxido de carbono como solventes.

Substâncias em condições supercríticas, ou seja, em temperatura e pressão específicas em que ficam em um estado de fluido, permitem que uma vasta gama de substâncias seja nelas solubilizadas. Tanto a água quanto o CO₂, nessas condições, estão sendo promissoras para a química verde.

O uso do CO₂ como solvente é muito vantajoso por sua ocorrência natural no meio ambiente, e conseqüente grande disponibilidade além de sua alta capacidade de reciclagem. O dióxido de carbono é um gás estufa e a enorme emissão dessa substância na atmosfera tem elevado, a níveis perigosos, a temperatura na terra. O CO₂ é produzido como subproduto de inúmeras reações na indústria.

Assim uso e captura do CO₂, tanto na atmosfera quanto como resto de diversos processos, se encaixa perfeitamente nos ideais da química verde, por seu baixo impacto ambiental e por substituir solventes possivelmente perigosos, de difícil armazenamento, transporte, tratamento, etc.

O gás carbônico tem enorme aplicabilidade, pois como dito anteriormente sua produção não é necessária e basta ser transformado para o estado gasoso, que os restos da reação irão se separar facilmente.

Os exemplos acima mostram como nós, seres humanos, somos adaptáveis. Todo conhecimento citado acima é recente e muito provavelmente nunca teria sido alcançado sem a motivação e a necessidade de preservação do meio ambiente.

O Brasil é conhecido por ter as mais rígidas leis referentes à preservação ambiental, grandes obras de infraestrutura demoram anos e milhares de reais para repor ou compensar os impactos ambientais provocados. Porém a constituição, sozinha, não é capaz de preservar a natureza. Por isso foi omitido um trecho do art. 225 no início do texto, para que seja aqui melhor colocado. Cabe ao poder público: *“promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”* (2).

Fica claro que sem uma consciência coletiva nunca teremos um ecossistema equilibrado e que a química é pré-requisito para tal. A química verde prova essa afirmação, não por causa de seus princípios, mas por se tratar de uma consciência que os químicos e estudiosos de hoje e das próximas gerações devem ter para que assim criem um novo momento na história da humanidade onde o homem e a natureza voltarão a viver em harmonia.

Bibliografia

1. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm
2. <http://www.lei.adv.br/225-88.htm>
3. <http://www.epa.gov/greenchemistry/pubs/principles.html>

4. <http://www.epa.gov/greenchemistry/pubs/principles.html>
5. <http://old.iupac.org/projects/posters01/tundoGCE01.pdf>
6. <http://academic.scranton.edu/faculty/CANNM1/generalchemistry/generalmoduleport.htm>
7. <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2005/vol28n1/18-DV03326.pdf>
8. <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2003/vol26n5/17-DV02190.pdf>
9. <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=31903>
10. <http://www.vunesp.com.br/guia2007/quimamb.html>