



A QUÍMICA VERDE E O ENSINO DE QUÍMICA

Gerson de Souza Mól

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Universidade de Brasília



Nossa morada...

SOCIEDADE MODERNA



Majoramos
nossa
capacidade de
comunicação...

SOCIEDADE MODERNA



Ampliamos nossa expectativa de vida...

SOCIEDADE MODERNA



...elevando a população mundial...

SOCIEDADE MODERNA



Demando mais energia...

CUSTO DO DESENVOLVIMENTO



Crise ambiental (futuro???????????)

Como surgiu a Química Verde?

*American Chemical Society
Environmental Protection Agency
Green Chemistry Institute.*



O que é química verde?

A química verde pode ser definida como a utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminam o uso de solventes e reagentes ou geração de produtos e sub-produtos tóxicos, que são nocivos à saúde humana ou ao ambiente.



Os 12 princípios da Química Verde

1. Prevenção.
2. Eficiência Atômica.
3. Síntese Segura.
4. Desenvolvimento de Produtos Seguros.
5. Uso de Solventes e Auxiliares Seguros.
6. Busca pela Eficiência de Energia.
7. Uso de Fontes de Matéria-Prima Renováveis.
8. Evitar a Formação de Derivados.
9. Catálise.
10. Produtos Degradáveis.
11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição.
12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes.

E no ensino de Química?

A aula experimental em Química pode ser considerada uma estratégia pedagógica dinâmica que tem a função de gerar problematizações, discussões, questionamentos e buscas de respostas e explicações para os fenômenos observados, possibilitando a evolução do aspecto fenomenológico (macroscópico) observado para o teórico (microscópico), e chegando, por consequência, ao representacional.
(Silva e Machado, 2008)

Minimização de material residual

A teoria dos 4Rs:
Reduzir,
Reusar,
Reciclar e
Recuperar.



Minimização de material residual

1. reduzir fontes geradoras de poluição, diminuindo volumes e concentrações de reagentes químicos;
2. utilizar reagentes que causem menor impacto ambiental, incluindo a saúde dos indivíduos;
3. reusar, recuperar e reciclar, sempre que possível, os resíduos químicos, preservando recursos naturais;

Minimização de material residual

4. planejar a aquisição de produtos químicos em pequenas quantidades, evitando deterioração e acúmulo destes no laboratório, visto que o acúmulo de materiais aumenta os riscos de derramamentos e incêndios;
5. controlar o estoque de produtos químicos por meio de inventário, suas condições de armazenagem e a integridade de seus rótulos;

Minimização de material residual

6. evitar a obtenção e o uso de substâncias de elevada toxicidade como, por exemplo, benzeno, tolueno, clorofórmio, formaldeído, tetracloreto de carbono ou sais contendo íons de mercúrio, chumbo, cromo, cádmio, níquel, bário, arsênio, cianetos etc.;
7. não aceitar doações de produtos químicos que não estejam nos planos de utilização e que possam se transformar em resíduos;

Minimização de material residual

8. doar ou trocar com outras instituições produtos químicos excedentes ou que não estejam mais em uso no laboratório, antes que estes se tornem instáveis, reativos ou até explosivos;
9. alterar experimentos que não se enquadrem nessa proposta, substituindo reagentes químicos sem prejudicar a compreensão das relações conceituais exploradas (vinagre e amônia; BaCl_2 por $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{SO}_4$; PbI_2 por CaCO_3).

A gestão de resíduos químicos favorece a percepção da Química como uma ciência que tem papel fundamental no compromisso ético com a vida. O fazer consciente dessa gestão é também uma ação de Educação Ambiental.



Referências:

Machado, P. F. L. e Mól, G. S., Experimentando Química com Segurança, Química Nova na Escola, N° 27, agosto 2008, pag. 38-41

Machado, P. F. L. e Mól, G. S., Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que Fazer?, Química Nova na Escola, N° 29, fevereiro de 2008, pag. 57-60

Silva, R. R. e Machado, P. F. L. A experimentação no Ensino Médio de química: a problemática da segurança em laboratórios de escolas públicas do Distrito Federal. *Ciência & Educação*. 2008



Muito Obrigado!
Gerson Mól
gmol@unb.br