

PRÁTICAS VERDES

O PAPEL DA QUÍMICA VERDE NA REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM LABORATÓRIOS EDUCACIONAIS

A conscientização ambiental e a promoção de uma cultura de sustentabilidade, por meio de práticas como a Química Verde, a reciclagem e a análise do impacto de produtos químicos no meio ambiente, são ferramentas essenciais para redução de possíveis impactos ambientais causados em laboratórios educacionais.

Química Verde (QV) é definida como a utilização de um conjunto de princípios que reduz ou elimina o uso ou a geração de substâncias perigosas na concepção, fabrico e aplicação de produtos químicos¹

12 PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE²



12 PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE E SUAS JUSTIFICATIVAS²

Prevenção	É melhor prevenir a formação de resíduos do que tratá-los posteriormente
Economia atômica	Os métodos sintéticos devem ser desenvolvidos para maximizar a incorporação dos átomos dos reagentes nos produtos desejados
Sínteses com reagentes de menor toxicidade	As metodologias sintéticas devem ser projetadas para usar e gerar substância que possua pouca ou nenhuma toxicidade para a saúde humana e o meio ambiente
Desenvolvimento de compostos seguros	Os produtos químicos deverão ser desenvolvidos para possuírem a função desejada, apresentando a menor toxicidade possível
Diminuição de solventes e auxiliares	A utilização de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação etc.) deverão ser evitadas quando possível, dando preferência ao uso de substâncias inócuas no processo
Eficiência energética	Os métodos sintéticos devem ser conduzidos sempre que possível à pressão e temperatura ambientais, diminuindo seu impacto econômico e ambiental
Uso de matéria-prima renovável	Sempre que possível utilizar matéria-prima renovável. O uso de biomassa como matéria-prima deve ser priorizado no desenvolvimento de novas tecnologias
Redução do uso de derivados	Uso de reagentes bloqueadores, de proteção ou desproteção e modificadores temporários deverão ser minimizados ou evitados quando possível
Catálise	Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são superiores aos reagentes estequiométricos
Desenvolvimento de compostos degradáveis	Produtos químicos deverão ser desenvolvidos para a degradação inóqua de produtos tóxicos, não persistindo no ambiente
Análise em tempo real para a prevenção da poluição	As metodologias analíticas precisam ser desenvolvidas para permitirem o monitoramento do processo em tempo real, para controlar a formação de compostos tóxicos
Química segura para a prevenção de acidentes	As substâncias usadas nos processos químicos deverão ser escolhidas para minimizar acidentes em potencial, tais como explosões e incêndios

PRÁTICAS VERDES

O PAPEL DA QUÍMICA VERDE NA REDUÇÃO DE IMPACTOS

AMBIENTAIS EM LABORATÓRIOS EDUCACIONAIS

ADAPTANDO AULAS PRÁTICAS AOS PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE³

PASSO 1

Consulte as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) para obter informações detalhadas sobre a toxicidade e o manuseio seguro de qualquer substância utilizada nas aulas.

- www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/arq/ppdi/pdi-fpsos-p-35_tarjado-parte-2.pdf

PASSO 2

Identificar se e quais Princípios da Química Verde são atendidos no experimento proposto para a aula prática:

- Se o roteiro atende aos Princípios, nada precisa ser adaptado;
- Se o roteiro não atende aos Princípios, sugerimos que seja alterado ou adaptado para assegurar a sustentabilidade das aulas e a redução de seu impacto ambiental.

PASSO 3

Conhecendo o que cada Princípio da QV propõe, Identifique possíveis alterações no roteiro da aula:

- Pesquise se já existem práticas alternativas para o que está sendo proposto no roteiro original;
- Pesquisar ou proponha, que somente algumas partes do roteiro original sejam adaptadas ou substituídas.

PASSO 4

- Reescreva o roteiro da aula;
- Teste todas as novas etapas;
- Assegure-se que o objetivo central da aula seja mantido.

SUGESTÕES PARA ADAPTAÇÕES À LUZ DOS 12 PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE³

Realizar experimentos em microescala	Neutralizar soluções antes do descarte
Substituir reagentes e solventes	Reducir o uso de solventes
Planejar experimentos minimizando desperdícios	Promover a conscientização e monitorar a geração dos resíduos
Precipitar metais para facilitar a separação	Utilizar reagentes que originam substâncias inócuas ou menos tóxicas como produto
Dar preferência ao uso de matérias-primas renováveis	Sempre que possível, realizar experimentos em temperatura ambiente
Substituir procedimento em banho de óleo por microondas	Utilizar catalisadores sólidos heterogêneos

REFERÊNCIAS

1. ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C. Química Verde: Teoria e Prática. São Paulo: Editora UNESP, 2025. Disponível em: <https://api.metabooks.com/api/v1/asset/mmo/file/08a89d5ae46541a8acc9bcd5eec58f2f?access_token=6d672dd3-9af4-4dc1-8fd1-80026abdaa1a>

2. US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Presidential Green Chemistry Challenge. Química Verde no Brasil: 2010-2030. Ed. rev. e atual. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em: <https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/5184/1/2010_quimica_verde_no_brasil_2010-2030.pdf>

3. CRUZ, Camila Conceição da. Química verde e sustentabilidade: contribuições para a formação inicial de professores de Química. 2025. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

Produto Educacional da Dissertação de Mestrado “Química Verde e Sustentabilidade: contribuições para formação inicial de professores de Química”³ apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Química (PEQui) do Instituto de Química da UFRJ - 2025.

Autoras:

Ma. Camila Conceição Cruz - <http://lattes.cnpq.br/1621595757844969>

Profª Drª Juliana Milanez - <http://lattes.cnpq.br/0600549075776976>