

Perspectivas da disciplina *Introdução à Química Verde e Química Sustentável*

*Geoffroy R. P. Malpass¹(PQ), Eduardo B. Azevedo² (PQ), Eny M. Vieira² (PQ),
geoffroy.malpass@ufabc.edu.br

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Universidade Federal do ABC, Santo André – SP.

² Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP.

Palavras Chave: *Química Verde, Química Sustentável, Resíduos químicos, Ecologia Industrial*

Introdução

O desafio atual para os alunos recém formados em química e áreas afins é satisfazer a necessidade crescente da sociedade para produtos não só de alta qualidade, mas que são ambientalmente compatíveis. Devemos tomar consciência do fato que nunca na história da ciência os profissionais da área têm tido à sua disposição as ferramentas que são disponíveis hoje para alcançar sustentabilidade. Para químicos esta sustentabilidade pode ser alcançada através da aplicação dos princípios da *Química Verde (QV)*.

A **QV**, na sua forma básica, incorpora o uso eficiente de matéria prima e a eliminação de resíduos. Isso pode ser feito, por exemplo, por meio do desenvolvimento de catalisadores industriais mais eficientes ou rotas sintéticas sem solventes.

É interessante notar que a **QV**, apesar de ser bem difundida e aceita por muitos pesquisadores / instituições no exterior, ainda se encontra pouca divulgada (com certas exceções) no Brasil. Por este motivo foi proposta a disciplina *Introdução à Química Verde e Química sustentável* como disciplina optativa para o curso de pós-graduação em Química Analítica do Instituto de Química de São Carlos (USP). O objetivo da disciplina foi, de forma introdutória, apresentar os conceitos básicos de **QV**. Sendo assim, foram abordados tópicos que não necessariamente são inclusos no curso de graduação em química. Dentro destes tópicos foram inclusos exemplos reais da indústria química destacando a natureza aplicada da área. A disciplina contou com uma ementa atualizada e dentro da matéria apresentada em livros de texto e abordou assuntos desde os princípios da **QV** até a projeção de processos verdes e estudos de caso.

Metodologia

A compreensão dos alunos (antes e depois do curso) sobre os temas desenvolvidos foi avaliada por meio de um questionário (no início) e por respostas proferidas em provas escritas (final da matéria). No final do curso os alunos apresentaram um seminário em grupo sobre um tema predefinido.

Resultados e Discussão

Apreciação dos alunos sobre a QV: De todos os alunos aproximadamente 42 % diziam ter um conhecimento prévio da QV através de seminários, palestras, sua própria pesquisa ou até de disciplinas de graduação onde a matéria é apresentada juntamente com a Química Ambiental (**QA**). Contudo

até os alunos que tinham experiência prévia apresentam erros de conceito na simples definição da **QV**. Neste sentido, o entendimento inicial dos alunos sobre **QV** foi variado: dos 17 alunos matriculados no curso aproximadamente 37 % tinha uma noção errônea, principalmente no sentido de associar **QV** com **QA** e/ou processos ocorrendo no meio ambiente. Usar a palavra **verde** muitas vezes invoca associações com a **QA**. Contudo, a **QV não é** sinônimo de **QA**, embora pode ser considerada química para o meio ambiente.

Após a apresentação da matéria em sala de aula e leitura dos textos em maior parte os erros de conceito foram corrigidos.

Definição de um processo “verde”: No início do curso, ao solicitar dos alunos um exemplo de um processo que se enquadra dentro dos conceitos da **QV**, cerca de 42 % foram capazes de identificar um. Outros exemplos incluíram métodos de tratamento de efluentes/resíduos e até de fotossíntese em plantas. Ao longo do curso foram apresentados diferentes exemplos de processos verdes como, por exemplo, a síntese limpa de *citrato de sildenafil* (ViagraTM) além de exemplos de como grandes acidentes industriais podiam ter sido evitados com uso dos princípios da **QV** e disciplinas associadas.

Apreciação sobre tópicos associados à QV: Devido a sua natureza aplicada, a **QV** apresenta fortes ligações com outras disciplinas tais como *Engenharia Verde, Ecologia Industrial e Inherently Safer Design* (projeção de processos inerentemente mais seguros). Destaca-se que apreciação destes tópicos foi praticamente inexistente no início do curso – até para alunos recentemente formados na área de engenharias. Desta forma, a introdução destes tópicos foi extremamente interessante para os alunos e destacou a sua natureza multidisciplinar.

Conclusões

A disciplina *Introdução à Química Verde* foi eficiente em introduzir assuntos pouco abordados em cursos de química tradicionais, mas que são cada vez mais considerados indispensáveis no âmbito internacional tanto em nível acadêmico quanto em industrial.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq.