

# Contribuições do ensino da Biotecnologia para a Química na perspectiva da Química Verde

Leonardo V. Marcelino<sup>1\*</sup> (PG), Carlos A. Marques<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

\* leoviktor@hotmail.com

Palavras Chave: Biotecnologia, Ensino de Química, Química Verde, Meio Ambiente.

## Introdução

A IUPAC<sup>1</sup> define Biotecnologia como “a integração das Ciências Naturais e Ciências da Engenharia no intuito de aplicar organismos, células, suas partes e análogos moleculares para produzir produtos e serviços”. Esta tem inegável importância ao setor produtivo, especialmente nos processos industriais, entre eles os da Química. Ressaltar estas inter-relações, com olhar especial a uma melhor abordagem sobre problemas que o tema envolve, é um propósito de nossas pesquisas, que busca discutir as contribuições da biotecnologia ao ensino de química em escolas de ensino médio de Campo Grande (MS), tomando como referência os princípios da Química Verde (QV).

## Resultados e Discussão

As ligações entre a Biotecnologia e a Química remetem ao início do sec. XX, com a indústria de transformação de materiais, devido às dificuldades geradas pelas duas grandes guerras mundiais. Com isto, desenvolveram-se processos que utilizavam substratos baratos e acessíveis, usando procedimentos microbiológicos com metabólitos primários.<sup>2</sup> No Brasil, Oswaldo Lima foi químico pioneiro no uso da microbiologia para produzir acetona e ácido butírico.<sup>3</sup> Esses processos fermentativos foram de extrema importância para a indústria química e um dos pilares da formação da Biotecnologia Industrial, cujo intuito é de substituir a via química tradicional desenvolvendo “processos que possibilitem a produção de produtos, materiais e energia a um custo competitivo e com menor impacto ambiental”.<sup>2</sup> Seu surgimento se dá, principalmente, pela percepção da finitude do petróleo e da necessidade de meios de produção menos impactantes ao meio ambiente. Estima-se que em 2010 de 9 a 20% das vendas do **setor químico** derivariam da biotecnologia industrial.<sup>2</sup> A biotecnologia tem tornado possíveis novas fontes de material, novos caminhos de sínteses, melhoramento das condições de reações e facilidade na separação e *design* de moléculas-alvo, por isso é importante à QV. A biocatálise é uma forma de aproveitamento da biotecnologia na química,

cujas vantagens ambientais são: menor inserção de massa, menor volume de solvente, menor desperdício de massa e geração de compostos opticamente puros,<sup>4</sup> e o tratamento de resíduos ambientais.<sup>5</sup> Embora a biocatálise tenha crescido, em 2002 ainda representava menos de 10% da produção científica química.<sup>6</sup> Esse entrelaçamento entre as duas áreas é considerado pequeno no Brasil. Visto como uma deficiência na formação dos químicos e impedindo a abordagem de novos desafios científicos, que são interdisciplinares. Perdem-se oportunidades de inovação, progresso científico e econômico.<sup>6</sup> Logo, uma maior inserção de estudos da biotecnologia nas pesquisas, práticas e educação Química se faz necessária, não apenas para a economia, mas também para melhor embasar a população na discussão (com especialistas e governantes) de temas polêmicos, como os transgênicos, uso de células-tronco, etc., propiciando uma sociedade mais democrática.

## Conclusões

Os problemas sociais e científicos exigem uma abordagem interdisciplinar, tanto para a tomada democrática de decisões, como para uma pesquisa acadêmica mais inovadora e que aborde os problemas ambientais. Assim, as relações entre a química e a biotecnologia precisam ser cada vez mais explicitadas e incentivadas, e as bases teóricas e produções da QV são fundamentais.

## Agradecimentos

Ao CNPq (Proj. 481289/2012-7) e Capes (Bolsa Ms)

<sup>1</sup> IUPAC; *Gold Book*, Blackwell Scientific Publications: Oxford, 1997.

<sup>2</sup> MALAJOVICH, M. A.; *Biotecnologia: Fundamentos*, Biblioteca Max Feffer: Rio de Janeiro, v. 1, 2012.

<sup>3</sup> CARVALHO, H. G.; *Quím. Nova*, **1995**, 18, 309.

<sup>4</sup> HUDLICKY, T. Em *Green Chemistry*; ANASTAS, P. T.; WILLIAMSON, T. C., eds.; ACS: Washington, 1996. p. 180-197.

<sup>5</sup> WEBSTER, L. C.; ANASTAS, P. T.; WILLIAMSON, T. C. Em *Green Chemistry*; ANASTAS, P. T.; WILLIAMSON, T. C., eds.; ACS: Washington, 1996. p. 198-211.

<sup>6</sup> CORREIA, C. R. D.; COSTA, P. R. R.; FERREIRA, V. F.; *Quím. Nova* **2002**, 25, 82.