

# Investigando a relação entre a Química Verde e as questões de química do ENEM.

Dayane Carla Brinhosa<sup>1</sup> (IC), Guilherme Sippel Machado<sup>1\*</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Laboratório de Bioinorgânica Marinha e Química Verde, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Núcleo Mirassol, Caixa-Postal: 61, CEP: 83255-000, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. \*guimachado@ufpr.br

Palavras Chave: *Química Verde, Exame Nacional do Ensino Médio, Questões de Química.*

## Abstract

Investigating the relation of Green Chemistry and the chemistry questions on ENEM: The Principles of Green Chemistry are present on the structure of many chemistry questions on ENEM since 1998.

## Introdução

A educação utilizando os preceitos da Química Verde (QV) tem ganhado espaço no Brasil<sup>1</sup>, com grande ênfase no âmbito da Universidade<sup>1,2</sup>, mas também com presença no Ensino Médio<sup>3</sup> e em exames de avaliação, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)<sup>4</sup>. Nos anos de 2013 e 2015 o ENEM apresentou duas questões contendo o termo QV, todavia, como as questões do exame são bastante contextualizadas, é possível que ocorra uma presença grande da QV também nos demais anos, na estrutura geral das questões. A partir desta hipótese, o presente trabalho analisou as questões de todas as edições do ENEM para identificar o quantitativo destas que possuem alguma relação com a QV e quais dos 12 Princípios da QV<sup>5,6</sup> foram abordados (os 12 Princípios não serão transcritos neste resumo para economizar espaço).

## Resultados e Discussão

Para o levantamento de dados foram utilizadas as provas do ENEM<sup>4</sup> desde 1998 até 2015, buscando-se sempre que disponível utilizar a prova amarela (para 2010 foi utilizada a prova azul). Para cada prova foram levantados os números totais de questões majoritariamente de química, bem como o número de questões que envolvam algum Princípio de QV em sua estrutura e a qual Princípio está relacionada. Desde 1998 (representado 98), o número de questões identificadas (será indicado entre parênteses) que possuem relação com QV é o seguinte: 98 (1), 99 (5), 2000 (3), 01 (2), 02 (4), 03 (7), 04 (7), 05 (5), 06 (7), 07 (4), 08 (6), 09 (6), 10 (12), 11 (6), 12 (9), 13 (4), 14 (10) e 15 (5). A partir de 2009 houve uma reformulação do ENEM<sup>4</sup>, com muitas Competências e Habilidades relacionadas à sustentabilidade (que caminha junto com a QV<sup>5</sup>) e isto pode ter influenciado o aparecimento de mais questões envolvendo QV especificamente.

Os Princípios que mais aparecem nas questões em todos os anos são o 6 (“uso de energia” - 43 vezes) e 7 (“matérias-primas renováveis” - 37

vezes), inclusive em conjunto na mesma questão, isto pode ser considerado um reflexo da matriz energética brasileira<sup>7</sup>, que utiliza muitas fontes renováveis, tornando-se evidente na grande presença de questões (q) que envolvem o uso do etanol (ex. q45 – 03; q39 – 04; q58, q59 – 07; q82 – 11...), biodiesel (a partir de 2008 - q27, q28 – 08; q82 – 14) e outras biomassas (q72 – 11; q57 – 15). O Princípio 1 aparece 33 vezes (ex. q37 – 00; q6 – 02; q 37 – 06; q 23 – 09; q82 -10, q70 – 13...), os Princípios 3 e 4 ocorrem algumas vezes e os demais 1 ou 2 vezes. Em 2013 a questão 54 (que pode ser relacionada aos Princípios 1, 3, 6 e 7) abordou especificamente o termo QV, assim como em 2015 com a questão 79 (principalmente Princípio 1, mas quase todos podem ser abordados (com exceção do 7)<sup>6</sup>). Através desta questão 79 também foi possível analisar 7 gabaritos “extra-oficiais” disponíveis em jornais de ampla circulação e portais da internet, destes, 5 trouxeram a resposta correta e os demais não, este fato mostra que ainda ocorre certo desconhecimento sobre a QV, isto precisa ser sanado, haja vista a presença cada vez maior da QV na sociedade, inclusive em um instrumento de avaliação como o ENEM.

Sugere-se que muitas questões do ENEM podem ser utilizadas como suporte para se tratar de QV e seus Princípios, principalmente no Ensino Médio.

## Conclusões

Observou-se que diversas questões que possuem conteúdo majoritariamente voltado para a química no ENEM apresentam diversos Princípios da QV em suas estruturas, desde 1998 até 2015. Isto fortalece a necessidade de haver uma maior abordagem dos conceitos de QV no Ensino Médio.

## Agradecimentos

Ao Programa de Voluntariado Acadêmico da UFPR.

<sup>1</sup> Zandonai, D. P.; Saqueto, K. C.; Abreu, S. C. S. R.; Lopes, A. P. e Zuin, V. G. *Rev. Virtual Quím.* **2014**, *6*, 73.

<sup>2</sup> Merat, L. M. O. C. e San Gil, R. A. S. *Quim. Nova* **2003**, *26*, 779.

<sup>3</sup> Marques, C.A. et al. *Quim. Nova* **2007**, *30*, 2043.

<sup>4</sup> <http://portal.inep.gov.br/web/enem>.

<sup>5</sup> Anastas, P. T. e Kirchhoff, M. M. *Acc. Chem. Res.* **2002**, *35*, 686.

<sup>6</sup> Lenardão, E.J.; Freitag, R. A.; Dabdoub, M. J.; Batista, A. C. F. e Silveira, C. C. *Quim. Nova* **2003**, *68*, 123.

<sup>7</sup> *Química Verde no Brasil: 2010-2030*. Ed. rev. e atual. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, **2010**.