

Atualização da Estrela Verde para o sistema GHS: reconstruindo uma métrica ambiental holística

Santiago Francisco Yunes (PQ)*, Maria Gabriela Ribeiro (PQ)#, Tânia Cristina Moreira Pires (PG)#, Carlos Alberto Marques (PQ)**, Adélio Machado (PQ)#

Departamento de Química * e Departamento de Metodologia de Ensino ** da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade - Florianópolis (SC), 88040-970. santiago.yunes@ufsc.br

#Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto 4169-007, Portugal

Estrela Verde, GHS, Química Verde.

Introdução

Em recente artigo¹ foi apresentada uma métrica holística gráfica, denominada Estrela Verde (EV), usada para medir a verdures química de sínteses e processos químicos. Esta métrica mede a verdures pelo grau de cumprimento de cada um dos doze princípios da Química Verde (QV), aplicado aos casos sob avaliação. O critério para fundamentá-la foi baseado nos símbolos de perigo químico usados pelo sistema estabelecido pela União Europeia (Res. 67/548/EEC). Enquanto isso, um novo Sistema de Classificação e Rotulagem Química Globalmente Harmonizado (GHS) começou a ser usado nas Fichas de Dados de Segurança (em inglês, SDS), disponibilizados na internet pelas empresas fornecedoras e fabricantes de produtos químicos. O objetivo do presente trabalho é apresentar uma nova base, fundamentada no sistema GHS, que incluiu também algumas mudanças gráficas para facilitar a leitura da métrica.² Se apresenta e discute também alguns exemplos de sua utilização, na perspectiva de que esta possa ser um instrumento voltado tanto ao ensino da química quanto aos cuidados que a Química deve ter com o meio ambiente.

Resultados e Discussão

A organização da EV se dá pelo uso de uma planilha (ex. modelo do Excel) que é gerada a partir informações sobre as características gerais das condições experimentais e dos materiais envolvidos. Os dados mais específicos e aqueles relacionados aos perigos (físicos, ambientais e à saúde) dos reagentes, produtos e materiais auxiliares usados nas sínteses ou atividades experimentais em geral são obtidos nas SDS. Para experimentos que não envolvem sínteses é utilizada uma EV de 6 pontas; para experimentos de sínteses uma de 10 pontas; e a de 12 pontas para experimentos realizados em Química Industrial. Novos critérios foram estabelecidos para pontuar os perigos das substâncias de forma a se utilizar o sistema GHS. Como exemplo, apresenta-se o resultado comparativo entre duas EV para obtenção do óleo de laranja por arraste a vapor utilizando os dois

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

sistemas.³ Os resultados, apresentados na figura 1, mostram que neste caso a classificação GHS dos perigos é mais exigente implicando diminuição da verdures química quando avaliada pela EV, já que o IPE se reduziu para cerca de metade, o que nem sempre acontece.

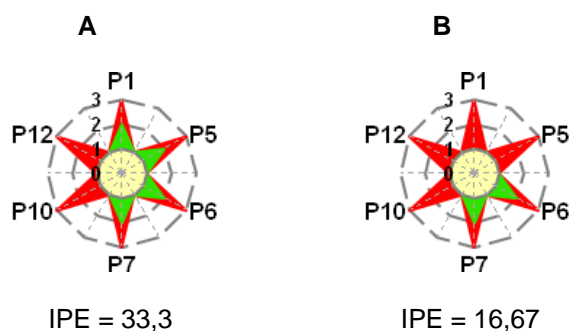


Figura 1: Análise da Verdures Química da extração de óleo de laranja usando a EV (A) Baseada nos símbolos de perigo; (B) baseada no sistema GHS.

Conclusões

A utilização do GHS apresenta vantagens decorrentes da popularização das SDS e da sistematização dos perigos das substâncias. Esta revisão incluiu também a melhoria do aspecto gráfico da EV com vista a facilitar a sua leitura. Agora, quando o princípio é totalmente cumprido a cor é verde, quando é parcialmente cumprido parte do raio é verde e parte é vermelha, e quando não é cumprido, o raio é completamente vermelho. A EV como uma expressão gráfica da avaliação do cumprimento dos princípios da QV mostra-se um importante instrumento à formação do químico e aos cuidados com os aspectos ambientais envolvidos no seu fazer e no seu modo de pensar a Química.

Agradecimentos

CAPES-FCT - Projeto 289/11.

¹ Ribeiro, M. G.; Machado, A.; *Quím. Nova*, 2010, 33, 759-764; *J. Chem. Educ.*, 2011, 88, 947-953.

² Ribeiro, M.G.; Yunes, S.F.; Machado, A.; *J. Chem. Ed.*, 2013, (submitted)

³ Glidewell, C., *J. Chem. Ed.*, 1991, 68, 267-269.