

# Adaptação e uso da fermentação do caldo da cana-de-açúcar para ensino de Química em níveis fundamental, médio e superior.

Camila N. Silva (IC)\*<sup>1</sup>, Bianca T. Santos (IC)<sup>1</sup>, Tamiris L. Engelmann (IC)<sup>1</sup>, Fernando Kokubun (PQ)<sup>2</sup>, Gilber R. Rosa (PQ)<sup>1</sup>, Carlos R. M. Peixoto (PQ)<sup>1</sup>. [camilanunes@furg.br](mailto:camilanunes@furg.br).

<sup>1</sup>Escola de Química e Alimentos (EQA), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Campus Santo Antônio da Patrulha (SAP), Rua Barão do Cahy, 125, Cidade Alta, 95.500-000, Santo Antônio da Patrulha - RS, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Campus Santo Antônio da Patrulha (SAP), Rua Barão do Cahy, 125, Cidade Alta, 95.500-000, Santo Antônio da Patrulha - RS, Brasil.

Palavras Chave: Ensino de Química, Fermentação.

## Introdução

Projeto de ensino visando a adaptação do processo de fermentação do caldo da cana-de-açúcar para ensinos fundamental, médio e superior foi desenvolvido por alunos do curso de Engenharia Agroindustrial: Agroquímica da FURG-SAP. O tema foi incluído em projeto, com auxílio CNPq, para divulgação da Química junto a professores e alunos de escolas do município. Oficinas foram oferecidas a professores de escolas, visando orientação de temas para uso pelos seus alunos na feira de ciências do município ("Mostra do Conhecimento"), e também aos alunos com trabalhos premiados na Mostra do Conhecimento do ano anterior (2011), contemplados com bolsas de Iniciação Científica Junior (ICJ/CNPq). A metodologia também foi aplicada na disciplina de "Introdução a Práticas de Laboratório", do 1º semestre dos cursos de Engenharia Agroindustrial da FURG-SAP.

## Resultados e Discussão

Na metodologia experimental sugerida para uso nos ensinos médio e fundamental, usada nas oficinas aos professores das escolas e aos alunos ICJ, foi usado um volume de 2L de caldo de cana, com teor de sacarose de 14°BRIX, para fermentação e destilação. Aos alunos de ensino fundamental pretende-se demonstrar o que é a química e uma aplicação em nossa vida. Através da observação do borbulhamento de gás o aluno terá oportunidade de formar o conceito de transformação química (açúcar → gás carbônico + etanol). Através da destilação do mosto fermentado se consegue obter etanol hidratado ou cachaça, dois produtos relacionados com nosso dia a dia, mostrando ao aluno aplicação da química. Para ensino médio a metodologia experimental sugerida é a mesma usada para ensino fundamental. O conceito de reação química pode ser aprofundado pela análise e estudo da reação de fermentação<sup>1</sup> ( $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 4C_2H_6O(aq) + 4CO_2(g)$ ). O tema também é usado para formar o conceito de solução, além de introduzir a discussão sobre concentração e diluição, por ser necessário diluição para 14°BRIX de caldo contendo inicialmente teor de açúcar de 22°BRIX. A

metodologia também permite formar o conceito de substância e mistura, pela discussão dos diferentes produtos obtidos a partir da destilação sem coluna de destilação (cachaça) e com coluna de destilação (etanol hidratado). Densidades de soluções e sua relação com concentrações também são conceitos desenvolvidos, a partir do uso dos densímetros (sacarímetro e alcoômetro) para determinação das concentrações. A metodologia também permite o desenvolvimento de habilidades experimentais.

Na metodologia usada para o ensino superior, a quantidade de caldo usada na fermentação foi de 250mL, e o sistema foi adaptado para que fosse feita a coleta do gás carbônico em solução de NaOH, que foi posteriormente titulada com solução de HCl, determinando-se a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada. O teor de etanol também é determinado, usando-se o densímetro. Além dos conceitos abordados na metodologia anterior, neste caso é também possível o uso dos conhecimentos sobre estequiometria<sup>2</sup>.

## Conclusões

O tema fermentação do caldo da cana-de-açúcar demonstrou ser apropriado para ensino de Química no ensino fundamental para demonstrar aos alunos do que trata a química e aplicações e desenvolver o conceito fundamental de reação química. No ensino médio são trabalhados também conceitos de soluções, concentrações, densidade e habilidades em laboratório. E no ensino superior a metodologia permite a abordagem de conteúdos como uso de vidrarias volumétricas, balança, preparo de soluções, diluições, densidade de soluções, uso de densímetros, reações químicas, estequiometria, separação de misturas e titulação.

## Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, MCTI, SEB/MEC e CAPES por auxílio financeiro, e pelas bolsas ICs à FURG (Permanência) e MEC/SESu/SECAD (PET).

<sup>1</sup>Crispim, J. E.; Contessi, A. Z. e Vieira, S. A. *Manual da Produção de Aguardente de Qualidade*; Livraria e Editora Agropecuária, Guaíba-RS, 2000.

<sup>2</sup>Peixoto, C. R. M.; Rosa, G. R.; Silva, C. N.; Santos, B. T. e Engelmann, T. L. *Quim. Nova* 2012, 35, 1686.