

Mini-projeto para ensino de química geral experimental baseado na fermentação do caldo de cana de açúcar.

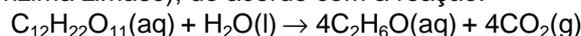
Carlos R. M. Peixoto (PQ), Gilber R. Rosa (PQ),* Camila N. Silva (IC), Bianca T. Santos (IC), Tamiris L. Engelmann (IC) *e-mail: gilberrosa@furg.br

Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Campus Santo Antônio da Patrulha, Rua Barão do Cahy, 125, Cidade Alta, 95.500-000, Santo Antônio da Patrulha - RS, Brasil.

Palavras Chave: Cana de açúcar, Fermentação, Ensino de Química.

Introdução

Na fermentação do caldo da cana de açúcar ocorre a reação química, catalisada por enzimas produzidas por leveduras, de quebra da molécula de sacarose em glicose e frutose (enzima *invertase*) e posterior transformação em etanol e gás carbônico (enzima *zimase*), de acordo com a reação:¹



A reação acima foi aplicada num mini-projeto para o ensino de química laboratorial, durante cinco semanas, na disciplina de Introdução a Práticas de Laboratório, dos cursos de Engenharia Agroindustrial da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Esta é uma disciplina experimental, de dois períodos semanais, oferecida no primeiro semestre, que visa desenvolver habilidades de laboratório e consolidar conceitos básicos de química como estequiometria e soluções.

Resultados e Discussão

Na experiência, são realizadas todas as etapas para obtenção do álcool hidratado ou da cachaça. Em cada uma das 5 aulas foi desenvolvido uma habilidade que proporcionaria ao aluno, após a 5ª aula, determinar o rendimento da reação quer pela densidade do destilado, quer pelo CO₂ desprendido. Na 1ª aula foram preparadas soluções água/etanol para usar como padrões na determinação do teor de etanol no destilado (4ª aula). Na 2ª aula produziram-se soluções de açúcar que foram usadas como padrões (3ª aula). As concentrações das soluções foram calculadas teoricamente pelos volumes ou massas adicionadas, e determinadas de 2 formas: conversão da densidade em teor de etanol² ou sacarose,¹ e uso de densímetros. Também foram preparadas as soluções de NaOH (500mL, 2mol/L) e HCl (100mL, 2mol/L) para uso na 3ª e 5ª aulas. Na 3ª aula foi feita a fermentação do caldo de cana. Foi observada a reação química pelo borbulhamento do CO₂, que foi capturado em 400mL da solução de NaOH (os 100mL restantes foram estocados). Na 4ª aula foi feita a destilação do mosto fermentado obtendo-se uma solução de água/etanol. Na 5ª aula foi feita titulação das duas soluções de

NaOH, a que capturou CO₂ na 3ª aula (400mL) e a estocada (100mL).

Os teores de sacarose presente inicialmente no caldo de cana (3ª aula) e o de etanol presente no destilado (4ª aula) foram determinados através dos métodos testados na 1ª e 2ª aulas (Figura 1).

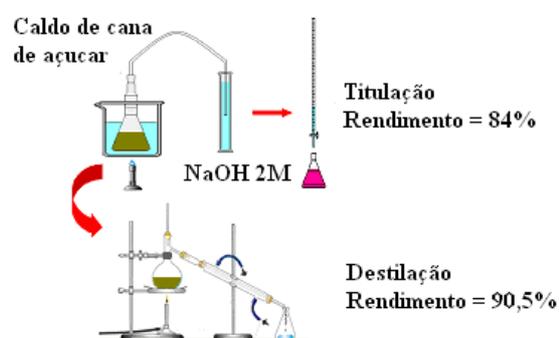


Figura 1. Sistemas usados no mini-projeto.

Como a quantidade inicial de sacarose era de 37,0g (via densímetro), as quantidades que teoricamente deveriam ser obtidas de etanol e CO₂ seriam 19,9g e 19,0g, respectivamente. Contudo, foram encontrados os valores 18,0g (90,5%) para o etanol e 16g (84%) para o CO₂.

Conclusões

Embora existam divergências nos rendimentos obtidos, principalmente pela captura do CO₂, o mini-projeto atingiu seus objetivos. Os conteúdos de estequiometria e estudo das soluções tiveram uma maior interface, o que acarretou numa maior motivação dos alunos no decorrer do desenvolvimento das atividades de laboratório.

Agradecimentos

Os ICs agradecem pelas bolsas à FURG (Permanência) e ao MEC/SESu/SECAD (PET).

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

²<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/animal/laboratorios/publicacoes>, acessada em setembro 2011.