

## PQI-5888 (2020)

### **Roteiro para estudo do artigo de Basso LC et al. (2011) Ethanol production in Brazil: The Industrial Process and its Impact of Yeast Fermentation**

*O artigo deverá ser lido pelo aluno e as questões respondidas num documento Word ou numa folha de papel.*

- 1) Quais foram os 2 principais fatores que levaram o governo brasileiro a criar o PROALCOOL na década de 1970?
- 2) Quais são as 3 principais categorias de matérias-primas que podem ser usadas para a produção de etanol? Qual delas é em princípio a melhor e por que?
- 3) Usando os dados apresentados no item 3.1, na extremidade maior das faixas de valores apresentadas (120 t/ha de cana de açúcar, 17 % de açúcares na cana), calcule quantos litros de etanol seria possível produzir a partir de um ha de cana plantada. Para este cálculo, considere o rendimento estequiométrico teórico (máximo) da fermentação alcoólica a partir de hexoses e que a densidade do etanol é de 0,8 g/L.
- 4) Verifiquem cuidadosamente a figura 1, que descreve o fluxograma do processo de produção de etanol.
- 5) Supondo que a única fonte de carbono no meio de cultura industrial (uma mistura de caldo de cana e melaço) sejam açúcares, podemos esquematizar um balanço de carbono em torno de uma célula de levedura, que seria então nosso volume de controle. A única entrada seriam os átomos de carbono contidos nos açúcares. Quais seriam as saídas? Faça um desenho.
- 6) Como é normalmente preparado o inóculo de leveduras no início do período de safra (quando a usina é reiniciada, após o período de entressafra)?
- 7) Se o substrato usado para alimentar os fermentadores industriais (uma mistura de caldo de cana e melaço) normalmente contém 200 g/L de açúcares, por que é que as leveduras não encontram, em nenhum momento do processo, esta concentração tão alta de açúcares?
- 8) Quais são os diferentes tipos de estresse enfrentados pelas leveduras ao longo do processo de produção de etanol?
- 9) No processo de produção de etanol a partir de milho, usado nos EUA, as concentrações finais de etanol frequentemente chegam a > 15 %. No Brasil, as fermentações terminam quando o teor alcoólico está entre 10 e 12 %. Por que não chegamos a valores maiores no processo brasileiro?
- 10) A etapa de centrifugação representa um ponto do processo em que é possível diminuir a carga de contaminação bacteriana. Lembrando de alguns conceitos vistos em PQI-2404 (Engenharia Bioquímica I) e da teoria de sedimentação, dê uma explicação para este fato.
- 11) Quais as principais potenciais consequências de um episódio sério de contaminação bacteriana no processo fermentativo?
- 12) Enumere as consequências de se usar um processo tipo Very High Gravity (VHG) Fermentation, ou seja, fermentação com alto teor de açúcar no meio de cultura.