



ANÁLISE DO BALANÇO DE MASSA E ENERGIA PARA PRODUÇÃO DE CERVEJA: UM ESTUDO DE CASO.

Luiz Amadeu C. M. Rocco*, André F. Osler, William G. Sganzerla, Tânia Forster Carneiro

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA).

*e-mail – amadeu.campedelli@gmail.com

INTRODUÇÃO

Desde 2010, o Brasil se tornou o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, ficando atrás somente de China e Estados Unidos. A produção nacional em 2016 foi de 13 bilhões de litros, resultando num faturamento de 77 bilhões de reais e representando 2% do PIB nacional.

Devido a grande importância econômica da indústria cervejeira, é necessário fazer uma análise detalhada dos insumos requeridos para a produção de cerveja. Por fim, deve-se conhecer os impactos no meio ambiente causados por este setor, principalmente quanto aos resíduos sólidos e líquidos gerados.

OBJETIVO

Através de uma busca na literatura, este trabalho objetivou analisar os insumos requeridos para a produção de cerveja, através da execução de um balanço de massa e energia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa dos dados do processo industrial de produção de cerveja foi conduzida na base de dados da Web of Science, Scielo e Google Scholar, no primeiro semestre de 2020. Artigos de pesquisa e revisão que apresentaram informações sobre os *inputs* e *outputs* do processo foram selecionados, a fim de conduzir a análise mássica e energética do processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Figura 1** apresenta o balanço de massa e energia do processo industrial de produção de cerveja, detalhando todos os *inputs* (dados em verde) e *outputs* (dados em vermelho) do processo. Na figura, adotou-se a unidade funcional de 1 L de cerveja.

A **Figura 2** apresenta o fluxograma da produção de cevada e maltagem. A **Figura 3** apresenta a produção de cerveja, que tem um dos substratos iniciais o malte obtido na etapa anterior, e como produto final a cerveja envasada.

Figura 1 – Balanço de massa e energia da produção de cerveja

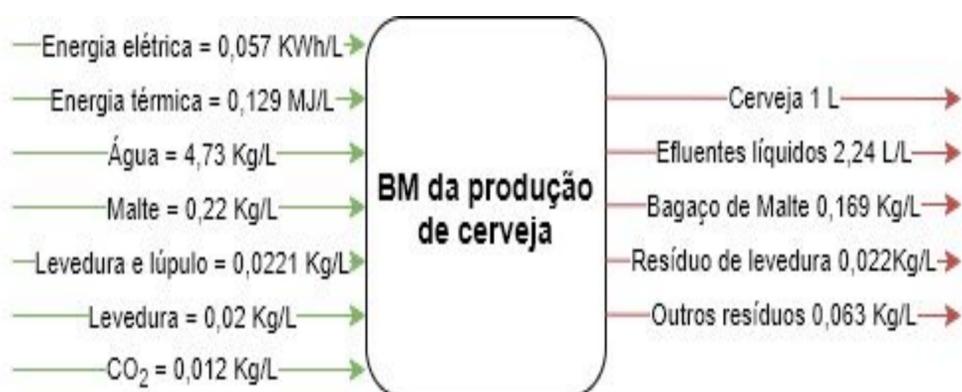


Figura 2 – Fluxograma da produção de cevada e maltagem

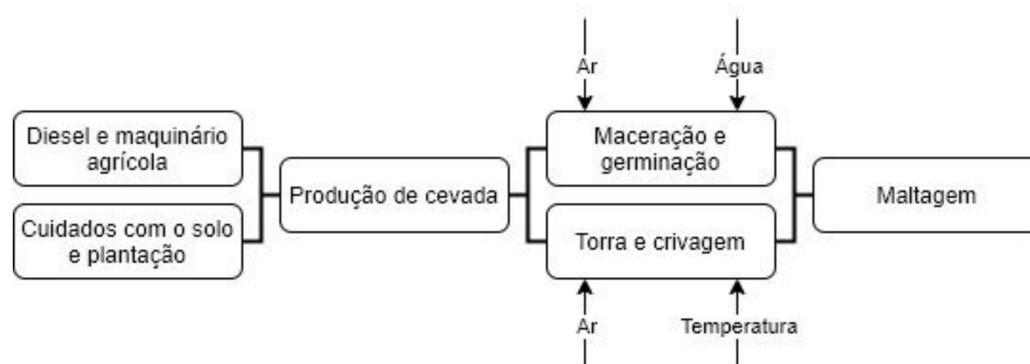
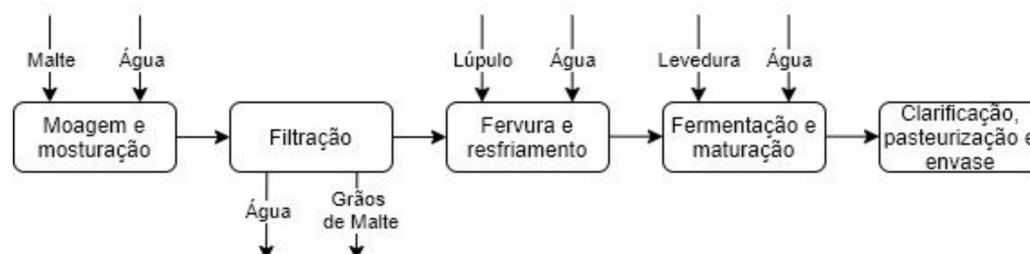


Figura 3 – Fluxograma da produção de cerveja



O processo de produção de cerveja requer muita água, malte, levedura e lúpulo. Além disso, elevada quantidade de energia térmica e elétrica é necessária para o processo, visto que existem muitas operações unitárias que demandam energia. Após a produção de cerveja, os resíduos alimentares gerados são bagaço de malte, fermento, resíduos de filtros e resíduos de cerveja e águas residuárias. Dentre os resíduos gerados, o bagaço de malte representa a maior fração (0,169 kg/L de cerveja).

CONCLUSÕES

Através do presente estudo pode-se conduzir um balanço de massa e energia para a produção industrial de cerveja. A cada litro de cerveja produzido, elevada quantidade de energia é necessária, e alta quantidade de resíduos são gerados, sendo uma barreira para a indústria cervejeira.

REFERÊNCIAS

- [1] KORONEOS, C. Life cycle assessment of beer production in Greece. Journal of Cleaner Production, Thessaloniki. set. 2003.
- [2] MARCO, Iolanda de; MIRANDA, Salvatore; RIEMMA, Stefano; IANNONE, Raffaele. Life cycle assessment of ale and lager beers production. Chemical Engineering Transactions, Fisciano, v. 49, p. 337-342, abr. 2016.
- [3] MORESI, Mauro. Mitigation measures to minimize the cradle-to-grave beer carbon footprint as related to the brewery size and primary packaging materials. Journal Of Food Engineering, Viterbo. maio 2018.
- [4] OLAJIRE, Abass A. The brewing industry and environmental challenges. Journal Of Cleaner Production, Ogbomoso. fev. 2012.