

Balanço de massa e energia de um cheeseburger

Júlia Caldeira, Ana Clara Ribeiro Coelho, Igor Pecl Estephaneli, Maria Rita Moutinho Dutra, Matheus Lopes Machado, Rejane de Castro Santana

ODS 12

Categoria Ensino

Introdução

O cheeseburger produzido por uma lanchonete será estudado a partir das suas etapas de transformação, como moagem, refilagem, entre outras.

Objetivos

Realizar os balanços de massa e energia da produção do Cheeseburger e propor melhorias no processo como atividade de ensino e extensão.

Metodologia

Visita à empresa para coleta de dados das massas dos ingredientes, condições de temperatura, tempo e informações sobre as máquinas.

Resultados

Inicialmente, a carne in natura, composta por fraldinha, acém e peito bovino foi refilada, sendo descartada 80% da gordura. O bife de 100g de carne moída foi temperado com 7g de sal e pimenta e colocado na chapa, onde 10g de água evaporaram. Já o molho de queijo (30g por Cheeseburger) foi composto por blend de queijo, leite, citrato e hexametafosfato de sódio. Demais massas dos ingredientes e do sanduíche final estão apresentados na (Tabela 1). As máquinas utilizadas no processo (Tabela 2) foram: chapa a 200°C (22,592 kW), moedor de carne (0,37 kW) e misturador de queijo (130 kW).

Tabela 1: Massa dos ingredientes a 25°C usados na produção do bife antes (mi) e depois de grelhado (mf) e as entalpias dos ingredientes iniciais (Hi) e finais (Hf).

	mi	Hi	mf	Hf
Carne bovina	100,00g	-	90,00g	57,33 kJ
Cloreto de sódio	1,54g	-	1,54g	0,23 kJ
Pimenta	5,46g	-	5,46g	1,49 kJ
Manteiga	0,50g	-	0,50g	0,24 kJ
Água	0,00g	-	10,00g	27,71 kJ

Tabela 2: Potência, tempo de processamento e energia consumida pelos equipamentos.

Processo	Potência	Tempo	Trabalho	Calor
Moagem	0,37 kW	2,50 s	0,93 kJ	—
Mistura	130,00 kW	2,70 s	351,00 kJ	12,61 kJ
Chapa	22,59 kW	60,00 s	1355,50 kJ	86,99 kJ

Apoio Financeiro



A produção unitária do cheeseburger foi decomposta em suas principais etapas: moagem, produção do molho de queijo e montagem. O fluxograma (Figura 1) apresenta as massas, composições e proporções utilizadas, permitindo visualizar os fluxos de entrada e saída em cada fase e quantificar o consumo de massa, energético e o calor liberado em cada processo.

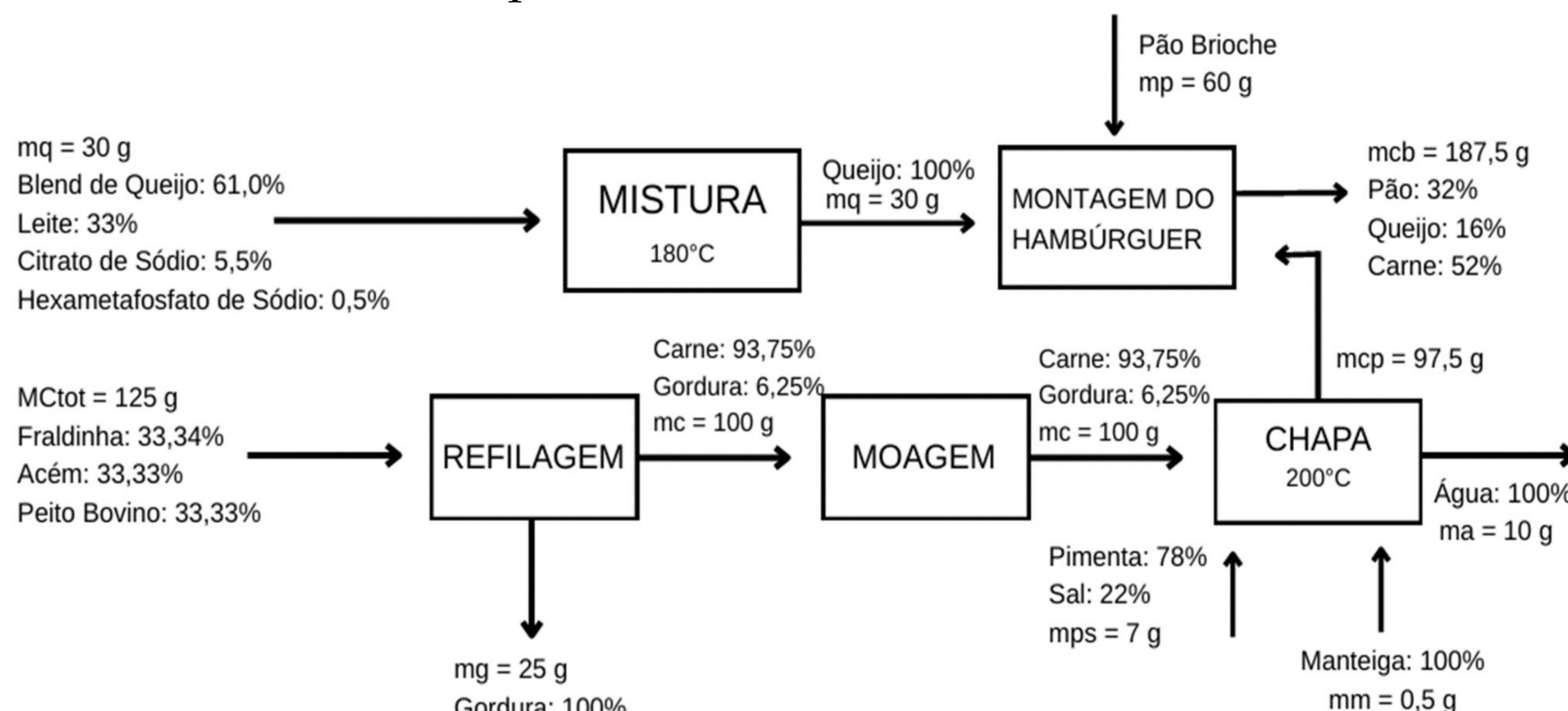


Figura 1: Fluxograma da produção unitária de um cheeseburger

A partir das capacidades caloríficas dos ingredientes (CHOI e OKOS, 1986) foi calculada a energia necessária para o aquecimento do molho de queijo e do bife: 86.993 kJ e 12,6 kJ, respectivamente (Tabela 2). A etapa de aquecimento do bife na chapa é que mais consome energia. A chapa possui potência de 22,59 kW, resultando em 1355,5 kJ de consumo energético. A mistura e a moagem apresentaram consumos menores: 351 kJ e 0,925 kJ, respectivamente (Tabela 2).

Como proposta de extensão (atividade da disciplina ENQ 101 do curso de Engenharia Química, - UFV), foi proposta a produção de 46,5 kg de sabão a partir de 40 kg de gordura descartado semanalmente (FERNANDES., PEREIRA e BORSATO).

Conclusão

Foi possível visualizar o papel da engenharia no processamento de alimentos, no controle da sua eficiência, além da responsabilidade socioambiental.

Foi proposta uma rota economicamente viável e sustentável para reutilizar a gordura residual da carne. Além de ecologicamente sustentável, a produção de sabão e sua doação para instituições carentes promoveria uma atitude solidária, agregando valor à imagem da empresa a partir do marketing desse projeto inovador e consciente.

Bibliografia

- FERNANDES, G. O., PEREIRA, P. J., BORSATO,, D. (n.d.). *Análise e aproveitamento da gordura de resíduos de abatedouros de aves Analysis and use of the fat of residues in slaughterhouses of chickens*.
- CHOI, Y.; OKOS, M. R. Effects of temperature and composition on the thermal properties of foods. In: LE MAGUER, M.; JELEN, P. (Ed.). *Food Engineering and Process Applications: Volume 1. Transport Phenomena*. Elsevier Applied Science Publishers, 1986. p. 93–101.