

O RENDIMENTO DO QUEIJO MUÇARELA EM FUNÇÃO DO TEOR DE CASEÍNA ACIMA DE 80%.

Mateus José Pereira ^{1*}(IC), Cássia Santos Lima² (PG), Cláudia Peixoto Bueno³ (PQ), Rodrigo Balduino Soares Neves³ (PQ), Karyne Oliveira Coelho ³ (PQ)

1*(IC) UEG – Campus de São Luis de Montes Belos. Email: pereiramjose97@gmail.com

2 (PG) Desenvolvimento Rural Sustentável – UEG – Campus de São Luis de Montes Belos.

3 (PQ) UEG – Campus de São Luis de Montes Belos.

Resumo: Dos constituintes do leite a caseína e a gordura são os principais para produção do queijo muçarela e o seu rendimento industrial é determinado pelas cifras de transição desses componentes juntamente ao controle no processamento. O experimento teve como objetivo o estudo do impacto do teor de caseína do leite acima de 80% sobre o rendimento do queijo muçarela. Todo o processamento do queijo foi realizado segundo a metodologia de Furtado (2005). Os cálculos do rendimento foram realizados de duas formas seguindo a metodologia também proposta por Furtado (2005). O rendimento encontrado foi de 8,14 litros para produzir 1kg de queijo. O rendimento ajustado foi de 7,07 litros de leite para kg de extrato seco de queijo. A produção final foi de 6,017 kg de queijo muçarela. Os queijos elaborados com o teor de caseína acima de 80% apresentaram bom rendimento industrial quando comparadas a outras bibliografias.

Palavras-chave: Composição. Processamento. Proteína. Qualidade.

Introdução

O leite por sua definição é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011).

Possui em sua composição média cerca de 87% de água, sólidos totais 13%, gordura 4%, proteínas 3,3%, lactose 4,6% e minerais 0,8% e ácidos orgânicos 1,8%, sendo considerado um alimento de alto valor nutricional e cuja finalidade principal é a alimentação (Walstra et al. 2006). Essa composição é variável e depende de fatores como a raça, alimentação, sazonalidade, período de lactação, doenças no úbere, quantidade de ordenhas e adulteração e/ou fraude (SILVA, 1997).

De acordo com a Instrução Normativa 62, os requisitos físico-química do leite em sua matéria gorda é que apresente o mínimo de 3%, a densidade 1,028 a 1,034 g/ml a 15° C, a acidez titulável de gramas em ácido láctico por 100 mL 0,14 a 0,18, o extrato seco desengordurada mínimo 8,4 g/100g, o índice crioscópico equivalentes a -0,512°C e a - 0,531°C e o mínimo para proteínas 2,9g/100g. A contagem para célula somática (CS) a partir de 01/07/2014 até 30/06/2016 é no máximo 500.000 CS/mL (BRASIL, 2011).

Existe dois grandes grupos de proteínas, onde 80% (cerca de 2,6kg) são caseínas e 20% (0,7 kg) são as proteínas ligadas ao soro do leite, estas são perdidas no soro durante o fabrico dos queijos. As caseínas não são solúveis em água, incluem a maior parte do cálcio do leite, de magnésio, fosfato e citrato. São pouco afetadas pelo aquecimento, com exceção das que reagem com as proteínas

do soro quando desnaturadas pelo calor que compreende as frações de beta-lactoglobulina, alfa-albumina, imunoglobulinas e albumina de soro bovino (GOFF, 2006). As proteínas conferem melhor coagulabilidade do leite e rendimento industrial.

A caseína possui frações como a alfa-S1, alfa-S2, Beta-caseína e a Kappa-caseína que tem como propriedades funcionais características distintivas com base na sua distribuição de carga e sensibilidade à precipitação de cálcio que são importantes para fabricação de queijo (GOFF, 2006). A caseína torna-se a mais relevante para o rendimento de diversos derivados lácteos como iogurte, coalhada, queijos entre outros.

O queijo é um derivado que necessita do teor de proteínas ajustado na sua composição, principalmente a caseína, que vai garantir que o produto esteja adequado para produção e proporcionando o rendimento do mesmo. O queijo pode ser feito com leite que contenha pouca gordura, mas não deve ter menos do que cerca de 20% de caseína, com exceção de alguns queijos frescos (WALSTRA, 2006).

O rendimento se dá pelas cifras de transição dos sólidos totais e gordura do leite para o queijo. Quanto melhor for a relação gordura/caseína no leite mais preciso será o rendimento (FURTADO, 2005). Existem diversas formas de se medir o rendimento através de fórmulas que expressam o rendimento técnico, o mensurado, o econômico e o preditivo. Conhecendo o teor de caseína no leite é possível estabelecer um controle mais rigoroso na produção a fim de conseguir melhores resultados no rendimento da produção e com isso aumentando os lucros da empresa. Diante do exposto torna-se importante o estudo do impacto do teor de caseína do leite sobre o rendimento do queijo muçarela.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laticínio Escola da Universidade Estadual de Goiás no Câmpus de São Luís de Montes Belos, em parceria com um laticínio que possui registro no Serviço de Inspeção Federal da região e disponibilizou análises do leite de seus produtores. Foi selecionado um produtor individual que atendeu ao perfil do estudo, onde a característica desejada era um leite com o teor de caseína acima de 80%.

O processamento térmico utilizado foi a pasteurização lenta de 62 a 65°C/30min. Prosseguiu-se com a adição do soro fermento mesofílico à base de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (500 ml), cloreto (20 mL) e do coalho (6 mL). O tempo de coagulação foi de 30 a 40 minutos.

A metodologia de processamento do queijo foi realizada de acordo com FURTADO (2005). O rendimento do queijo foi calculado de duas maneiras seguindo a metodologia descrita pelo mesmo autor, sendo: a) utilizando o volume em litros de leite para a elaboração de gramas de queijo (L/g) onde, o volume de leite foi dividido pela soma da massa dos queijos; b) a massa em gramas de sólidos totais de queijo por litro de leite (g ST/L). A equação utilizada foi $R (g \text{ ST/L}) = P \times ST \times 1/V$, onde: R = rendimento; P = quilos de queijos obtidos; ST = percentagem de 125 extrato seco dos queijos; V = volume de leite utilizado.

Resultados e Discussão

Observa-se que o leite utilizado no presente experimento apresentou conformidade com os requisitos especificados na Instrução Normativa nº 62 (Brasil, 2011) sendo a gordura o mínimo 3,0 (g/100g), a acidez 0,14 a 0,18 gramas de ácido láctico/100mL; o índice crioscópico -0,530 a -0,550°H; os sólidos não-gordurosos mínimo 8,4 (g/100g); e a proteína mínimo 2,9 (g/100g). Os valores de Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total também estavam dentro dos padrões legais vigentes. O leite pasteurizado também se apresentou em conformidade com a legislação, mostrando que o tratamento térmico foi eficiente.

Os resultados dos cálculos do rendimento obtido podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1: Rendimento do queijo mussarela com o teor de caseína acima de 80%.
São Luís de Montes Belos – GO, 2017.

Parâmetros avaliados	Caseína acima de 80%
Rendimento ¹	8,14 ± 0,60
Rendimento ajustado ²	7,07 ± 0,87
Queijo ³	6,017 ± 0,52

1: litros de leite/kg de queijo; 2: litros de leite/kg de extrato seco de queijo; 3: kg de queijo produzido utilizando 49 litros de leite;

Observa-se que o rendimento foi considerado alto, pois para produzir 1 kg de queijo muçarela foram gastos 8,14 litros de leite.

Resultados semelhantes foram encontrados por Coelho et. al. (2014) que obteve o rendimento (9,6±1,28 a 10,3±1,87), rendimento ajustado (8,9±1,09 a 9,6±1,52) entre seus tratamentos para o leite com baixa contagem de células somáticas.

Já no experimento de Mendes et. al. (2015) o rendimento em litros de leite/kg de queijo foi de 9,55 a 9,9 l/kg.

É importante ressaltar que o rendimento queijeiro tem fatores que podem ser determinantes para obtê-lo com precisão (FURTADO, 2016) A composição do leite, a variedade genética dos animais, as células somáticas, a qualidade do leite no aspecto higiênico-sanitária, o processo de pasteurização, coagulação, corte da massa, são fatores que podem afetar o rendimento do queijo (BRASIL et. al. 2015; e FURTADO, 2016).

Considerações Finais

Conclui-se que o teor de caseína está relacionado com o maior rendimento industrial do queijo muçarela, ou seja, quanto maior o teor de caseína, maior o rendimento.

Agradecimentos

Agradecemos a UEG pela concessão de bolsa para realização desse experimento.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Seção I, p. 6, 2011.

BRASIL, R. B.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; NICOLAU, E. S.; NEVES, R. B. S.; LAGE, M. E. Chemical profile, somatic cell count and milk production of Holstein, Girolando and Jersolando cows. **Journal of Agricultural Research**, African, v. 10 p. 748-754, 2015.

COELHO, K. O; MESQUITA, A. J; MACHADO, P. F et al. Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo muçarela. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais v.66, n.4, p.1260-1268, 2014

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos**: causas e prevenção. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora; 2005. 200p

FURTADO, M. M. **Mussarela**: fabricação e funcionalidade. São Paulo, Setembro, 2016. 246 p.

GOFF, H. D. University of Guelph. **Dairy Science and Technology**. [online], 2009. Disponível em: <https://www.uoguelph.ca/foodscience/dairyscience-and-technology/dairy-chemistryand-physics>. Acesso em: 22 de setembro 2016.

WALSTRA, P. **Dairy Science and Techonology**. 2ed. Nova York: Taylor & Francis Group, 2006.