



O rendimento do queijo muçarela em função do teor de caseína entre 40 e 60%.

Regiane Brito da Silva ^{1*}(IC), Bruno ¹(IC), Cássia Santos Lima² (PQ), Cláudia Peixoto Bueno²(PQ), Rodrigo Balduino Soares Neves² (PQ), Karyne Oliveira Coelho ²(PQ)

1*(IC) UEG – Campus de São Luis de Montes Belos. Email: regianebrito93368216@gmail.com

2 (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, entre 40 a 60%, 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 10,4 litros para produzir 1kg de queijo. O rendimento ajustado foi de 5,7 litros de leite para kg de extrato seco de queijo. A produção final foi de 4,724 kg de queijo muçarela. Os queijos elaborados com o teor de caseína entre 40 e 60% apresentaram bom rendimento industrial quando comparadas a outras bibliografias.

Palavras-chave: Processamento de queijo. Proteína. Qualidade

Introdução

O leite por sua definição segundo a Instrução Normativa (IN) nº 62 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, o da espécie bovina, 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 tenha 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).

Roma Júnior et al (2009) em seu trabalho sobre sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e a sua relação com programa de pagamento por qualidade, observou valores mínimo e máximo de 3,07 e 3,28%,



sendo a diferença de 0,21% o que demonstrou que a amplitude de variação não foi elevada.

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).

Diante do exposto tornou-se importante o estudo do impacto do teor de caseína do leite, 40 a 60%, sobre o rendimento do queijo mussarela.

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 entre 40 e 60%.

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 $R \text{ (g ST/L)} = P \times ST \times 1/V$, 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 muçarela produzido com leite contendo diferente teor de caseína. São Luís de Montes Belos, GO; 2017.

Parâmetros avaliados	Caseína no leite (40 a 60%)
Rendimento ¹	10,4 ± 0,48a
Rendimento ajustado ²	5,70 ± 0,06a
Queijo ³	4,724 ± 0,26a

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 médio, pois para produzir 1 kg de queijo muçarela foram gastos 10,4 litros de leite.

Resultados melhores 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 (MONA et. al. 2011; 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.

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, 2.ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2005. 200p.

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

GOFF, H. D. Dairy Education Series. Ebook 2006. Disponível em: <<https://www.uoguelph.ca/foodscience>> Acesso em 10/11/2016.

MENDES, B. G.; CASTRO, K. A.; SILVA, K. A. L.; PEREIRA, A. I. A; ORSINE, J. V. C. Qualidade e rendimento da muçarela em tempos de armazenamento sob refrigeração da massa acidificada. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.9, n1: p 1744-1756, 2015.

WALSTRA, P. **Dairy Science and Technology**. 2 edição. Nova York, Taylor & Francis Group, 2006. P.768.



V Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**