



DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÁCIDO LÁTICO E LACTOSE DURANTE A MATURAÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL DA CANASTRA.

Sabrina Ludmila da Costa ¹; Alessandra Regina Vital ²; Ayane Alves Medeiros ³; Sônia de Oliveira Duque Paciulli⁴; Ariane Flávia do Nascimento⁵; Thayane Sabino Nogueira⁶; Cecilia Martins Vieira⁷; Rogério Amaro Gonçalves⁸.

1 Bolsista (IFMG), Medicina Veterinária, IFMG Campus Bambuí, Bambuí - MG; sabrinalludcosta@gmail.com

2 Engenharia de alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

3 Medicina Veterinária, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

4 Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus Bambuí; sonia.paciulli@ifmg.edu.br

5 Orientador: Pesquisador do IFMG-Sudeste de Minas, Campus Inconfidentes; ariane.nascimento@ifmg.edu.br

6 Estudante, Pós-Graduação, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

7 Zootecnia, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

8 Professor, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

RESUMO

No decorrer do processo de fabricação de queijos, grande parte da lactose é dispensada no soro, diminuindo consideravelmente a quantidade retida no queijo. O queijo Minas Artesanal Canastra é produzido seguindo uma metodologia tradicional, fazendo parte da cultura da região da Serra da Canastra no estado de Minas Gerais, e possui entre suas etapas de fabricação o uso do leite cru, a adição do coalho e pingo e o processo de maturação. A cultura láctica natural desta região, denominada "pingo", é obtida pelo gotejamento do soro dos queijos produzidos no dia anterior, e possui uma grande variedade de microrganismos que auxiliam nas características organolépticas distintas do produto. Assim, objetivamos com este estudo quantificar o teor de lactose no queijo Minas Artesanal da região da Canastra durante o período de maturação e estabelecer quando o consumo deste queijo é seguro para indivíduos intolerantes à lactose. Foram produzidos 50 queijos em propriedade localizada na micro região da Serra da Canastra, em conformidade com o Regulamento Técnico de Produção do Queijo Minas Artesanal que estabelece as normas higiênico-sanitárias e boas práticas de produção do queijo Minas Artesanal. Os queijos foram produzidos com cinco tipos de "pingos" oriundos de propriedades com selo de inspeção de produtos de origem animal. Os queijos foram avaliados durante a maturação, sendo que em cada período (0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 18 e 22 dias), foram coletadas 5 peças de queijo, uma peça por tipo de pingo. A quantificação de ácido lático e lactose foi realizada pelo teste Dornic e método da Cloramina T, respectivamente. Espera-se estabelecer o tempo máximo necessário para a fermentação da lactose durante o processo natural de maturação do queijo Canastra. Os resultados demonstraram que os queijos analisados apresentaram Zero teor de lactose aos 5 dias de maturação e, portanto, podem ser consumidos pelas pessoas intolerantes à lactose. Tais resultados mostram que o queijo maturado possui os parâmetros para ser considerado "zero lactose", o que aumenta o mercado para vender além de valorizar o produto regional.

PALAVRAS-CHAVES: Lactose. Queijo Minas Artesanal. Canastra.



INTRODUÇÃO:

É perceptível a mudança de hábitos da população que tem-se preocupado cada vez mais com os fatores relacionados à alimentação saudável. O acesso facilitado à informação auxilia na tomada de decisão dos consumidores com relação aos alimentos que atendam a demanda nutricional, dessa forma os produtos lácteos possuem vantagem de dispor dos nutrientes essenciais à alimentação (EMBRAPA, 2019). É importante observar que mercado de lácteos está se moldando cada vez mais para atender às mais diversas demandas do consumidor, tais como leites e derivados sem lactose, baixo teor de gordura, entre outros produtos.

É sabido que existem pessoas diagnosticadas como intolerantes à lactose, ou seja, não produzem ou produzem em menor quantidade a enzima lactase, que é responsável pela degradação da lactose. Além disso, existem pessoas que não possuem tal acometimento, mas que optam por não consumir os produtos com lactose, minimizando o mercado consumidor. Diante disso, as empresas buscam implementar linhas de produtos como fermentados, queijos, entre outros, considerados “zero lactose”, que conservem as características organolépticas do alimento (ZACARCHENCO, et al. 2017).

O Queijo Minas Artesanal (QMA) é um produto lácteo com importância social, econômica e que faz parte da alimentação de muitos brasileiros. De acordo com a Portaria do IMA nº 818, o QMA é produzido através do leite cru, o que garante uma variedade microbiológica ao queijo e que é responsável pelas características sensoriais únicas do produzido na região, adicionado do pingo e do coalho. O pingo é um fermento lácteo natural da região, sendo obtido através do gotejamento do soro da produção anterior, nele estão contidos microrganismos que influenciam nas características finais do produto. Vale ressaltar que a lactose, trata-se de uma molécula hidrossolúvel e, portanto, grande parte é dispensada no soro durante o processamento.

A maturação também faz parte de uma das etapas de produção do Queijo Minas Artesanal, e nesse período temos que as bactérias ácido lácticas (BAL) que estão presentes no pingo, degradam a lactose, transformando uma molécula de lactose em quatro moléculas de ácido láctico, processo chamado de glicólise (SILVA, MARQUES, 2022 apud FOX et al., 2000). Portanto, estudos mostram que queijos que o queijo curado é isento de lactose, de forma natural, sem a adição de enzimas ou compostos industriais. Considerando as informações citadas, entende-se que quanto maior a atividade do pingo no leite, maior será o processo fermentativo, e conseqüentemente menor o teor de lactose residual dos queijos. Dessa forma, torna-se necessário quantificar a lactose no QMA na região da Canastra através métodos acessíveis, relacionando o processo de maturação com a degradação da lactose. A definição do tempo de consumo natural da lactose durante o processo de maturação do Queijo Canastra, agregará valor ao produto e à sua cadeia produtiva, além de ampliar as fontes de nutrientes seguros para indivíduos intolerantes à lactose.

METODOLOGIA:

Os queijos foram todos produzidos na fazenda Mantíbio, situada no município de Medeiros, MG, sendo que ela é cadastrada no SIM. Foram usados aproximadamente 500 litros de leite, a fim de produzir 50 peças de queijo, cada uma com 1,2 Kg. Além disso, foram utilizados 5 tipos de “pingos” de propriedades diferentes, sendo coletada por pingo 5 peças por tempo de maturação para

quantificar a lactose. Para isso, foram coletados um total de 5 peças de queijo, uma por tipo de pingo, nos períodos de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 18 e 22 dias de maturação, e as peças foram embaladas a vácuo em embalagens de polietileno. Os queijos foram produzidos seguindo a Portaria do IMA nº 818, do dia 12 de dezembro de 2006. Para a quantificação da lactose foi utilizada o método de Cloramina T (WOLFSCHOON-POMBO E CASAGRANDE, 1982). As análises físico-químicas de acidez titulável foram realizadas conforme metodologia oficial da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1995). As análises de acidez foram realizadas em triplicata e submetidas à análise de variância (ANOVA) e ao teste Tukey ao nível de 5 % de significância para diferença de médias com o auxílio do Software R. Posteriormente será realizada a quantificação por imunocromatografia iônica, e para isso as amostras foram armazenadas em Ultrafreezer a -80°C .

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Observou-se que a média do teor de lactose nos queijos durante o período de maturação variou conforme o período de maturação e o pingo utilizado (Figura 1).

Figura 1- Representação gráfica dos resultados da análise do teor de lactose de acordo com o tipo de pingo utilizado para fabricação dos queijos.



Na avaliação do teor de lactose, foi perceptível que os queijos artesanais fabricados com os diferentes tipos de pingo, no período D0 de maturação, obtiveram teores iniciais de lactose variando entre 1,71% a 2,17%. Por ser prensado manualmente, o queijo Minas artesanal apresenta retenção de soro desuniforme, o que interfere na quantidade de lactose eliminada no soro (RESENDE,2010). Segundo a pesquisadora, os teores de lactose variam nos diferentes tipos de queijos e podem ser convertidos em ácido láctico nos queijos por BAL provenientes do leite, soro-fermento e ambiente.

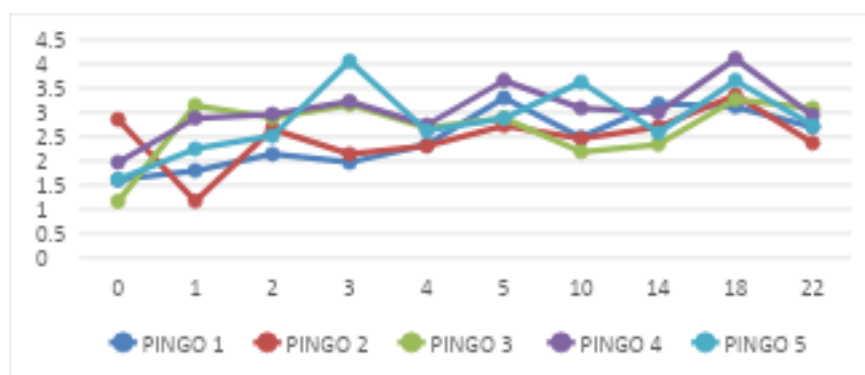
O queijo obtido da amostra de pingo 1, somente reduziu o teor de lactose a níveis traços no período D5 de maturação. As amostras produzidas com pingo 3 e 4 atingiram níveis de lactose não detectáveis aos D4 dias de maturação. Os resultados mostram que os pingos 2 e 5 atingiram níveis de lactose não detectáveis a partir do terceiro dia de armazenamento. Galvão (2012), em seus estudos afirma que os queijos maturados em geral têm baixo ou zero conteúdo de lactose, devido aos processos fermentativos que ocorrem durante a maturação, sendo que o conteúdo médio varia de acordo com o tipo de queijo. Na Serra da Canastra, o pingo, apresenta composição variável, apresentando diversos gêneros de BAL apresentando contagens de aproximadamente $8 \log \text{ UFC.mL}^{-1}$ (BORELLI, 2006). Segundo Rafael (2017) as bactérias ácido lácticas (BAL), primordiais

nos QMA, podem ser divididas em bactérias iniciadoras (SLAB) ou não iniciadoras (NSLAB) e estão envolvidas no processo de maturação dos queijos. O primeiro grupo fermenta a lactose que e esta é reduzida ao longo do período de maturação, à medida que o ácido láctico se acumula no queijo.

No período D5 de maturação todas amostras de queijos produzidas pelos diferentes tipos de pingo não apresentaram traços de lactose, e após este período nenhum traço de lactose foi encontrado em todas amostras analisadas até os 22 dias. Podendo, segundo a legislação vigente, podem ser classificados como “Zero Lactose”, pois contém quantidade de lactose menor que 100 mg/100g (BRASIL, 2017).

Observa-se a as médias da quantidade de ácido láctico ($\times 10^{-1}$ g/ 100g) observado em cada período de maturação em todos tratamentos aumentou gradativamente até o 18 dia de armazenamento (Figura 2) e houve diferenças significativas em todos tratamentos nos diferentes tempos de maturação.

Figura 2 – Média da quantidade de ácido láctico ($\times 10^{-1}$ g/100g) em cada período de maturação dos queijos.



O pingo 5 apresenta um pico de concentração de ácido láctico ao terceiro dia de maturação e difere estatisticamente das demais amostras. Para essa amostra, esses resultados são compatíveis com aqueles observados em relação ao teor de lactose. O ácido láctico é o produto da degradação da lactose pelas bactérias ácido lácticas (BAL). As bactérias ácido lácticas estão presentes no pingo e, portanto, faz-se essencial a comparação entre pingos diferentes, haja vista que tais bactérias estão presentes no pingo e, portanto, podem apresentar variações. O aumento das concentrações de ácido láctico pode ser ocasionado através da adição de culturas starter no queijo, podem consequentemente reduzir o teor de lactose (PORTNOI, MACDONALD, 2009). Após 18 dias de maturação todas amostras tem uma queda na produção de ácido láctico. A variabilidade do período de fermentação e do processo produtivo, também influenciam no teor final de lactose em queijos (PORTNOI, MACDONALD, 2009).

CONCLUSÕES:



Os queijos Minas Artesanais da Canastra em geral têm baixo conteúdo de lactose, sendo que o conteúdo médio inicial depende do tipo de pingo utilizado. Todos os queijos produzidos dentro das condições do presente estudo, independentemente do tipo de pingo utilizado, tiverem aumento gradativo do teor de ácido láctico durante a maturação e aos cinco dias de maturação, podem ser classificados como “Zero Lactose”. O trabalho realizado permite beneficiar aos produtores a proporcionar um produto dentro de características exigidas pela legislação para produtos de alegação “zero lactose”, aumentando o poder de negociação a fornecedores e cliente.

REFERÊNCIAS:

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 16^a ed. Washington: DC, v. 2, p. 1094, 1995.

BORELLI, B. M. Enterotoxigenic *Staphylococcus* spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brazilian journal of Microbiology**, 37: 545-550, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - RDC nº 135, de 8 de fevereiro de 2017. Regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2017.

DA SILVA, Rayanna Necy Renovato; MARQUES, Carlo Aldrovandi Torreão. PROCESSOS DA MATURACÃO EM QUEIJOS.

EMBRAPA. Anuário Leite 2019: sua excelência, o consumidor. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa Embrapa Gado de Leite, 2019.

GALVÃO, L. C. Intolerância a lactose, Recomendações: atualização de condutas em pediatria. São Paulo-SP. nº 61, **Departamento Científico SPSP**. Agosto, 2012.

PORTNOI, PA; MACDONALD, A. Determination of the lactose and galactose content of cheese for use in the Galactosaemia diet. **J. Hum. Nutr. Diet.** 2009, 22, 400–408.

RAFAEL, V. da C. Fenótipos da microbiota predominante do fermento endógeno (pingo) relevantes para as características e segurança microbiológica do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra. Tese (Doutorado). **Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.** 2017. 138p.

RESENDE, M. de F. S. de. Queijo Minas artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas. Dissertação (mestrado) – 2017. **Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.** 72 p.



seminário
de iniciação
científica

ISSN 2558-6052



WOLFSCHOON-POMBO, A.F.; CASAGRANDE, H. de R. Nova técnica para a determinação lactose e sacarose no doce de leite. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 37, n.222, p. 3-7, 1982.

ZACARCHENCO, P. B.; VAN DENDER, A. G. F.; REGO, R. A. **Brasil dairy trends 2020**. 1 ed., Campinas: ITAL, 2017.