

SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

Viabilidade de bactérias lácticas, índice de pH e acidez em queijos tipo Minas frescal comercializados em feiras livres da cidade de Montes Claros

Handray Fernandes de Souza^{*1}; Lílían Ferreira Neves²; Gabriel Sthefano Lourenço Pereira³; Fernanda Guimarães⁴; Bruna Mara Aparecida de Carvalho⁵; Igor Viana Brandi⁶

^{1,3} Graduando em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

^{2,4} Mestranda em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

^{5,6} Professor(a) Adjunto(a), Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

*Autor para correspondência: handrayfds@hotmail.com

RESUMO: Por ser de fabricação simples e baixo custo, o queijo Minas frescal representa a maioria dos queijos comercializados no mercado. As bactérias lácticas presentes no leite e/ou adicionadas intencionalmente, desempenham papel importante na fermentação dos alimentos. Suas atividades metabólicas contribuem para a conservação e estão relacionadas a funções antimicrobianas. Este trabalho teve como objetivo avaliar viabilidade de bactérias lácticas, índice de pH e acidez em queijo tipo Minas frescal comercializados em feiras livres da cidade de Montes Claros. Foram realizadas análises de pH, acidez e células lácticas viáveis. Os resultados mostraram que para o índice de pH e acidez, houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$). O pH das amostras variou entre 4,76 e 6,25. Em relação a acidez, as amostras B (1,32%) e A (1,29%) (estatisticamente iguais) diferiram significativamente das demais amostras. Os valores da contagem de bactérias lácticas variaram de $2,0 \times 10^5$ a $9,9 \times 10^7$ UFC/g. Pode-se concluir então, que as variações no índice de pH, acidez e nos valores de bactérias lácticas podem estar ligados, possivelmente, a falhas no controle de qualidade sendo necessária a aplicação de processo tecnológico e/ou padrões específicos, visando a melhoria da qualidade nos queijos.

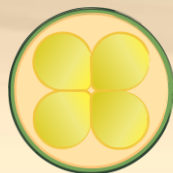
Palavras-chave: Células viáveis. Fermentação. Ácido lático.

INTRODUÇÃO

O queijo Minas frescal é um queijo obtido da produção informal com leite cru e tem se destacado como um dos queijos mais populares do país, sendo consumido por todas as classes sociais. De acordo com Hoffman et al. (2002), o queijo Minas frescal, por ser de fabricação simples e de baixo custo, representa a maioria dos queijos comercializados em mercearias, bares e feiras livres.

Segundo a Portaria nº 352 de 04/09/1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, entende-se por queijo Minas frescal, o queijo obtido pela coagulação enzimática do leite cru com coalho e/ou outras enzimas coagulantes, adaptadas, complementadas ou não com ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997).

De acordo com Magro et al. (2000), as bactérias lácticas possuem grande importância econômica, uma vez que de forma natural ou adicionada intencionalmente, desempenham papel importante na fermentação de grande parte dos alimentos. Suas atividades metabólicas contribuem para conservar ou aumentar o valor nutritivo da matéria-prima e permitem o desenvolvimento de características sensoriais desejáveis. Segundo estes mesmos autores, a capacidade de produzir



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

grande quantidade de ácidos orgânicos (ácido láctico), por fermentarem os carboidratos presentes nos alimentos e consequentemente reduzirem o pH e aumentarem a acidez, torna-se o fator primário em que se baseia a atividade antimicrobiana das bactérias lácticas.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar viabilidade de bactérias lácticas, índice de pH e acidez em queijo tipo Minas frescal comercializados em feiras livres da cidade de Montes Claros, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos vinte e quatro queijos tipo Minas frescal comercializados em feiras livres da cidade de Montes Claros – Minas Gerais. Os queijos foram mantidos nas mesmas condições de venda, sendo transportados em recipientes isotérmicos sob refrigeração e analisados no laboratório de Microbiologia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

As análises físico-químicas de pH e acidez titulável foram realizadas conforme metodologia oficial da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995). Deste modo, em um béquer de 50 mL pesaram-se 20 g das amostras trituradas de queijo, adicionando em seguida 20 mL de água destilada. Após homogeneização o pH foi medido diretamente, utilizando-se medidor de pH Lucadema modelo LUCA-210. A acidez titulável foi determinada através de titulação das amostras com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L em presença do indicador fenolftaleína 1 %, utilizando-se 5 g da amostra homogeneizada com 50 mL de água destilada. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido láctico.

A contagem total de bactérias lácticas viáveis foi realizada por meio de diluições seriadas (entre 10^{-2} e 10^{-6}) e plaqueamento *spread plate* em placas contendo o meio Agar MRS e incubação a 37 °C. Para a preparação das amostras utilizou-se água peptonada a 0,1 % estéreis, conforme metodologia descrita por Silva et al. (2007).

As análises de pH e 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH na produção queijeira são adotados com o objetivo de realizar um controle durante seu processamento. Ao analisar os valores médios obtidos para o pH, conforme Tabela 1, observa-se a ocorrência de diferenças significativas entre as amostras de acordo com o teste de médias Tukey. O pH das amostras analisadas variou entre 4,76 (amostra B) e 6,25 (amostra P), sendo que a amostra P apresentou maior pH, diferindo-se significativamente das demais amostras.

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores da contagem de bactérias lácticas totais e os valores médios encontrados nas análises de pH e acidez das amostras de queijos. Em relação ao teor de acidez, as amostras B (1,32 %) e A (1,29 %) (estatisticamente iguais) diferiram significativamente das demais amostras, apresentando maior acidez. De acordo Dias et al. (2016), os queijos podem sofrer alterações, tornando-se mais ácidos dependendo das condições da temperatura que estão expostos. Queiroga et al. (2009) corroboram que no queijo ‘Minas frescal’ o padrão de acidez é facilmente modificado na presença de espécies de microrganismos na cultura láctica. Deste modo, estes microrganismos podem fermentar a lactose, resultando na sua transformação em ácido láctico e, consequentemente, aumentando a acidez do queijo.

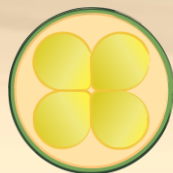
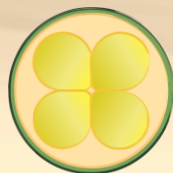


Tabela 1 – Valores da contagem de bactérias lácticas totais, pH e acidez das amostras de queijos.

Amostras	UFC/g de Bactérias lácticas viáveis	pH	Acidez ¹
A	2,0 x 10 ⁵	4,99 ^{no}	1,29 ^a
B	2,4 x 10 ⁶	4,76 ^q	1,32 ^a
C	3,0 x 10 ⁶	4,95 ^{op}	1,06 ^{bc}
D	3,0 x 10 ⁵	4,98 ^{no}	1,02 ^{bcd}
E	3,0 x 10 ⁵	6,01 ^b	0,61 ^{ijk}
F	1,8 x 10 ⁶	5,95 ^{bc}	0,65 ^{ij}
G	3,3 x 10 ⁷	5,07 ^{Lm}	0,88 ^{efg}
H	1,3 x 10 ⁷	5,74 ^d	0,56 ^{jk}
I	6,7 x 10 ⁶	4,96 ^{nop}	1,02 ^{bcd}
J	9,9 x 10 ⁷	4,90 ^p	0,82 ^{fg}
K	2,1 x 10 ⁷	5,90 ^c	0,50 ^k
L	1,7 x 10 ⁷	5,21 ^k	0,81 ^{fgh}
M	5,2 x 10 ⁶	5,42 ^{fg}	1,07 ^{bc}
N	8,0 x 10 ⁶	5,29 ^{ij}	1,11 ^b
O	3,2 x 10 ⁶	5,36 ^{gh}	1,00 ^{bcd}
P	1,9 x 10 ⁶	6,25 ^a	0,81 ^{fgh}
Q	3,4 x 10 ⁶	5,35 ^{hi}	0,97 ^{cde}
R	4,7 x 10 ⁶	5,28 ^{jk}	1,03 ^{bcd}
S	2,5 x 10 ⁷	5,45 ^f	0,77 ^{gh}
T	4,0 x 10 ⁵	5,64 ^e	0,56 ^{jk}
U	4,0 x 10 ⁶	5,29 ^{ij}	0,93 ^{def}
V	3,2 x 10 ⁷	5,12 ^L	1,01 ^{bcd}
W	9,2 x 10 ⁶	5,48 ^f	0,70 ^{hi}
X	1,8 x 10 ⁷	5,03 ^{mn}	0,98 ^{cde}

Legenda: ¹Valores de acidez expressos em porcentagem (%) de ácido láctico; Médias seguidas por letras diferentes na vertical diferem entre si e referem-se as amostras de queijo. Fonte: Próprio autor.

Em relação ao teor de acidez, as amostras B (1,32 %) e A (1,29 %) (estatisticamente iguais) diferiram significativamente das demais amostras, apresentando maior acidez. De acordo Dias et al. (2016), os queijos podem sofrer alterações, tornando-se mais ácidos dependendo das condições da temperatura que estão expostos. Queiroga et al. (2009) corroboram que no queijo ‘Minas frescal’ o



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

padrão de acidez é facilmente modificado na presença de espécies de microrganismos na cultura lática. Deste modo, estes microrganismos podem fermentar a lactose, resultando na sua transformação em ácido láctico e, conseqüentemente, aumentando a acidez do queijo.

A presença das bactérias lácticas pode ter sua origem no leite destinado à produção do queijo e/ou pela adição de cultura lática durante o processamento e elaboração do produto. Analisando os valores da contagem de bactérias lácticas viáveis nos queijos, observa-se variação de $2,0 \times 10^5$ a $9,9 \times 10^7$ UFC/g das amostras A e J. Dahl et al. (2000), estudando o queijo português Serra Estrela fabricado em laticínios certificados na região portuguesa da Serra da Estrela, observaram que as bactérias lácticas foram dominantes durante todo o período de maturação, variando de 10^7 a 10^9 UFC/g.

Segundo Viljoen (2001), as bactérias lácticas produzem grande número de enzimas lipolíticas, proteolíticas e glicolíticas que transformam os nutrientes presentes no leite e no queijo em compostos com características sensoriais desejáveis. Deste modo, bactérias lácticas específicas utilizam, preferencialmente, a lactose como fonte de carbono, gerando diversos produtos de seu metabolismo com funções antimicrobianas, tais como peróxido de hidrogênio, ácidos orgânicos, diacetil, dióxido de carbono, bacteriocinas e acetaldeído, que atuam positivamente no produto alimentício ao qual foram adicionados, fazendo parte dos microrganismos com capacidade de exercer efeitos benéficos ao hospedeiro. Alexandre et al. (2002) denominam tais microrganismos como probióticos, pois apresentam um amplo espectro de ação contra deteriorantes e microrganismos patogênicos.

CONCLUSÃO

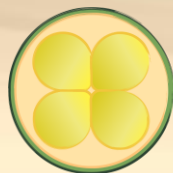
As variações no índice de pH, acidez e nos valores de bactérias lácticas viáveis revelam que, possivelmente, a manutenção em temperaturas e/ou armazenamento inadequado e uso de matéria prima de baixa qualidade podem influenciar na estabilidade físico-química e microbiológica dos queijos, sendo necessária a aplicação de processo tecnológico e/ou padrões específicos, visando a melhoria no controle de qualidade dos produtos comercializados.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, ao MEC – PROEXT, FAPEMIG e CNPq.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, D. P.; SILVA, M. R.; SOUZA, M. R.; SANTOS, W. L. M. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria from artisanal Minas cheese against indicator microorganisms. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, p.424-428, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352002000400014>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 16ª ed. Washington: DC, v. 2, p. 1094, 1995.
- BRASIL. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 set. 1997. Seção 1, p. 19684.



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

- DAHL, S.; TAVARIA, F. K.; MALCATA, F. X. Relationships between flavor and microbiological profiles in Serra Estrela cheese throughout ripening. **International Dairy Journal**, v.10, p.255-262, 2000. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095869460000042X>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, p. 57-64, 2016. Disponível em: < <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1211>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- HOFFMANN, F. L.; SILVA, J. V. VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de queijos tipo Minas Frescal, vendidos em feiras livres na região de São José do Rio Preto. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 96, p. 69-76, 2002. Disponível em: < <http://andorinha.epagri.sc.gov.br/consultawebsite/busca?b=ad&id=41955&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22HOFFMANN,%20F.L.%22&qFacets=autoria:%22HOFFMANN,%20F.L.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- MAGRO, M.L.M.; CORBACHO, J. M. M.; SORRIBES, C. H.; GEA, A. M. S.; GOMEZ, J. M. G. Las bacteriocinas de las bacterias lácticas 1: Definición, clasificación, caracterización y métodos de detección. **Alimentaria**, v.37, p.59-66, 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000077&pid=S0102-0935200200040001400009&lng=en>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra condimentado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, p. 363-372, 2009. Disponível em: < <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/755/354>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ªed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.
- VILJOEN, B. C. The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments. **International Journal of Microbiology**, v.69, p.37-44, 2001. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160501005700>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

