



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

POTENCIAL DE LEITE DE CABRA E MANGA COITÉ PARA ELABORAÇÃO DE DERIVADO LÁCTEO

L.M. Alves¹, M.F. Borges², L.M. Bruno³, P.E.F. Melo⁴, L.B.V. Torres⁵, J.D.G. Carvalho⁶

1- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias – CEP: 60356-000 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3366-9751 – Fax: 55 (85) 3366-9739 – e-mail: (layanemaciel@yahoo.com.br)

2- Embrapa Agroindústria Tropical – CEP: 60511-110 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3391-7314 – Fax: 55 (85) 3391-7222 – e-mail: (maria.fatima@embrapa.br)

3- Embrapa Agroindústria Tropical – CEP: 60511-110 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3391-7315 – Fax: 55 (85) 3391-7222 – e-mail: (laura.bruno@embrapa.br)

4- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias – CEP: 60356-000 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3366-9751 – Fax: 55 (85) 3366-9739 – e-mail: (pmeloufc@gmail.com)

5- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias – CEP: 60356-000 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3366-9751 – Fax: 55 (85) 3366-9739 – e-mail: (lucicleiabarros@hotmail.com)

6- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias – CEP: 60356-000 – Fortaleza – CE – Brasil, Telefone: 55 (85) 3366-9751 – Fax: 55 (85) 3366-9739 – e-mail: (julianedgc@gmail.com)

RESUMO – Este trabalho teve como objetivo elaborar iogurte utilizando leite de cabra e produzir geleia de manga Coité, avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de cada produto, visando a futura fabricação de iogurte de leite de cabra adicionado de geleia de manga. Análises de umidade, cinzas, gordura, acidez titulável e proteína foram realizadas para o iogurte; e de umidade, cinzas, acidez titulável e sólidos solúveis totais, para a geleia de manga. A qualidade microbiológica foi verificada pela contagem de coliformes totais, *Escherichia coli*, fungos filamentosos e leveduras, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* spp. Os resultados indicaram que tanto o iogurte elaborado com leite de cabra, como a geleia de manga Coité apresentaram características físico-químicas e microbiológicas de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente, mostrando seu potencial para o desenvolvimento de um derivado lácteo que aproveite e agregue valor as matérias-primas (leite de cabra e manga Coité) da Região Nordeste.

ABSTRACT – This study aimed to elaborate yogurt from goat's milk, and Coité mango jam, evaluate their physicochemical and microbiological characteristics in order to manufacture goat milk yogurt added of mango jam. Moisture, ash, fat, titratable acidity and protein were carried out for yoghurt; while moisture, ash, titratable acidity and total soluble solids were performed for mango jam. The microbiological quality was assessed by total coliforms, *Escherichia coli*, yeasts and molds, coagulase positive staphylococci and *Salmonella* spp. Results showed that both the yogurt made from goat's milk, as mango jam presented physicochemical and microbiological characteristics in accordance with Brazilian legislation, showing their potential to develop a milk derivative, utilizing and adding value of Northeast raw materials (goat milk and Coité mango).

PALAVRAS-CHAVE: fruta tropical; leite caprino; produto lácteo.

KEYWORDS: tropical fruit; goat milk; dairy product.



1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste é responsável por 75% do leite de cabra produzido no Brasil, entretanto, somente uma pequena parte é industrializada (IBGE, 2014). Esse leite possui alta digestibilidade e valor nutricional, tem efeitos benéficos para a manutenção da saúde, das funções fisiológicas e potencial alergênico inferior ao leite de vaca (Alves et al., 2009; Ribeiro & Ribeiro, 2010), características que demonstram seu potencial no mercado (García et al., 2014). Embora atualmente o seu consumo ainda seja baixo, sua aceitação tende a aumentar devido à busca por alimentos nutritivos, saudáveis e funcionais (López-Aliaga et al., 2010).

Entre os derivados lácteos, o iogurte merece destaque. Ele vem sendo incluído na dieta diária por ser prático e de fácil consumo, além de ser um alimento saboroso e com potencial funcional.

Uma alternativa para agregar valor nutricional e sensorial ao iogurte caprino é a adição de frutas, que são fontes de vitaminas, minerais e fibras, essenciais ao bom funcionamento do organismo. A manga (*Mangifera indica* L.), uma das principais frutas tropicais produzidas no mundo, apresenta elevada aceitação devido ao seu sabor e aroma agradáveis, além de conter compostos fenólicos, carotenóides e ácido ascórbico (Maia et al., 2007; Queiroga et al., 2011).

O objetivo desta pesquisa foi elaborar iogurte a partir de leite de cabra e produzir geleia de manga Coité, avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de cada produto, visando sua utilização na produção futura de iogurte de leite de cabra adicionado de geleia de manga.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O iogurte foi elaborado no Laboratório de Laticínios da Universidade Federal do Ceará a partir de leite de cabra integral, proveniente de um capril localizado na região metropolitana de Fortaleza – CE. Ao leite integral foi adicionado leite de cabra em pó (3%) e gelatina (0,2%), a mistura foi homogeneizada e submetida a tratamento térmico (85 °C/30 min), seguida de resfriamento até 42 °C. Então, foi inoculado 0,1% de fermento láctico comercial misto (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) e a fermentação foi conduzida a 42 °C/5 h. Após esse período, a fermentação foi interrompida pela redução da temperatura para 5 °C. O iogurte foi mantido a 5 °C por 15 dias para estabilização do gel. Posteriormente ele foi homogeneizado manualmente, envasado em embalagens plásticas e mantido sob refrigeração (5 °C) até realização das análises.

A geleia foi elaborada com mangas (*Mangifera indica* L.) da variedade Coité (polpa: 1000 g; pedaços: 600 g), açúcar (1000 g) e pectina (15 g). As mangas foram lavadas com detergente neutro, enxaguadas em água corrente, sanificadas com hipoclorito de sódio (200 ppm/15 minutos), descascadas e despolpadas manualmente com auxílio de facas. A polpa das mangas foi triturada em liquidificador e peneirada para remoção do material fibroso. Uma parte das mangas despolpadas foi reservada para obtenção de pedaços com dimensões de aproximadamente 0,5 cm. Depois de verificado o pH da polpa de manga, este foi corrigido com solução de ácido cítrico a 30% até atingir pH 3,2. Em seguida, foi adicionado um terço do açúcar e a mistura foi aquecida por quatro minutos. Na sequência, foi incorporado o restante do açúcar previamente homogeneizado com pectina, mantendo-se o cozimento. Após 10 minutos, os pedaços de manga foram adicionados à geleia, ainda sob contínua agitação e aquecimento até obter-se o ponto final de geleia. A geleia foi acondicionada em embalagens plásticas e refrigerada (5 °C) até a realização das análises.

Os produtos elaborados foram submetidos a análises físico-químicas e microbiológicas. Para o iogurte foram determinados o teor de umidade, cinzas, gordura pelo método de Gerber e acidez titulável (IAL, 2008) e proteína pelo método de Kjeldahl (AOAC, 2001); e para geleia de manga



foram realizadas análises de umidade, cinzas e acidez titulável (IAL, 2008) e sólidos solúveis totais, por refratometria.

A qualidade microbiológica do iogurte e da geleia de manga foi avaliada pela contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* (AOAC, 2002a) fungos filamentosos e leveduras (AOAC, 2002b), estafilococos coagulase positiva (Bennet; Lancette, 2001) e detecção de *Salmonella* spp. (AOAC, 2000). Para o iogurte também foi realizada a contagem da população de bactérias lácticas (Hall et al., 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química do iogurte elaborado com leite de cabra e da geleia de manga são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização físico-química de iogurte elaborado com leite de cabra e geleia de manga.

Análises	Iogurte	Geleia de manga
Acidez (%)	1,22±0,017	1,19±0,050
Umidade (%)	85,84±0,092	42,52±0,236
Cinzas (%)	1,37±0,389	0,53±0,123
Gordura (%)	3,37±0,252	-----
Proteínas (%)	4,47±0,085	-----
Sólidos solúveis totais (°Brix)	-----	57,70±0,907

Fonte: Autores.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (Brasil, 2007), o iogurte integral deve conter teor de gordura entre 3,0 e 5,9% (m/m), teor de proteínas de no mínimo 2,9% (m/m), e acidez variando de 0,6 a 1,5 g de ácido láctico/100 g de produto. Portanto, o produto elaborado neste trabalho atendeu aos parâmetros exigidos pela legislação brasileira.

Os resultados obtidos também estão em concordância com os de outros grupos de pesquisa. Eissa et al. (2010) produziram iogurte com leite de cabra e acompanharam os parâmetros físico-químicos nos tempos 0, 5, 10 e 15 dias após fabricação. Eles verificaram que a umidade variou de 87,3 a 79,3 %, diminuindo durante a estocagem, bem como a proteína, a qual oscilou de 5,19 a 3,99%. Por outro lado, os teores de gordura (4,41 a 5,00%) e cinzas (0,81 a 1,27%), embora também tenham variado, aumentaram durante o período analisado. Senaka Ranadheera et al. (2012) elaboraram iogurte probiótico com leite de cabra e constataram 83,88% de umidade, 5,39% de proteínas, 1,12% de cinzas, 5,37% de gordura e 1,39% de acidez titulável.

Em relação à caracterização físico-química da geleia de manga Coité, a acidez titulável total (g ácido cítrico/100 g do produto) detectada foi de 1,19%. Esse grau de acidez pode ser considerado elevado quando comparado com o de geleias de outras variedades. Polesi et al. (2011) fabricaram geleia de manga usando a variedade Tommy Atkins e determinaram uma acidez de 0,36% de ácido cítrico. Essa variação no teor de acidez pode ser atribuída à variedade da fruta.

O teor de umidade constatado na geleia de manga Coité foi de 42,52%. Polesi et al. (2011) verificaram 37,7% de umidade. Enquanto Damiani et al. (2009) encontraram valores na faixa de 35,1 a 37,58% de umidade em geleias de manga Haden.

O teor médio de sólidos solúveis totais observado na geleia de manga da variedade Coité foi de 57,70 °Brix. Em estudo das características química e física de geleia de manga elaborada a partir da variedade Tommy Atkins, Polesi et al. (2011) detectaram teor de sólidos solúveis de 59 °Brix. Viana et al. (2012) alertam que geleias com teor de sólidos solúveis inferior a 64 °Brix apresentam um gel fraco, o que é interessante para este trabalho, uma vez que uma geleia menos firme pode facilitar a mistura com o iogurte.



O teor de cinzas da geleia de manga Coité foi 0,53%, corroborando com resultados observados por Polesi et al. (2011), que obtiveram 0,24%, e Damiani et al. (2009), que verificaram valores na faixa de 0,16 a 0,31%.

Os resultados da caracterização microbiológica do iogurte produzido (Tabela 2) atenderam aos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (Brasil, 2007), que estabelece tolerância máxima de 10 NMP/g para a contagem de coliformes termotolerantes e $2,0 \times 10^2$ Unidades Formadoras de Colônia (UFC)/g para a de bolores e leveduras. Além disso, a contagem de bactérias lácticas no iogurte deve ser no mínimo 10^7 (UFC/g) durante seu prazo de validade (Brasil, 2007). A ausência de coliformes fecais, *E.coli*, *Salmonella* e estafilococos coagulase positiva nas amostras de iogurte indicaram que a qualidade higiênico-sanitária desses produtos atende aos limites estabelecidos pela legislação brasileira (Brasil, 2001).

Tabela 2 – Caracterização microbiológica de iogurte elaborado com leite de cabra e geleia de manga.

Análises	Iogurte	Geleia de manga
Coliformes totais (UFC/g)	<10	<10
<i>E. coli</i> (UFC/g)	<10	<10
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	<100	<100
<i>Salmonella</i> spp.	Ausência	Ausência
Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)	<10	<10
Bactérias lácticas (UFC/g)	$5,5 \times 10^9$	-----

Fonte: Autores.

A qualidade microbiológica da geleia de manga (Tabela 2) também atendeu aos critérios de segurança microbiológica preconizado pela legislação brasileira (Brasil, 2001), indicando que o produto foi considerado seguro para consumo humano.

4. CONCLUSÕES

O iogurte elaborado com leite de cabra e a geleia de manga Coité apresentam características físico-químicas e microbiológicas de acordo com os padrões exigidos pela legislação brasileira, mostrando-se como alternativas para industrialização de iogurte adicionado de geleia de manga.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Ceará e a Embrapa Agroindústria Tropical por disponibilizarem a infraestrutura que possibilitou a realização desse trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, L. L., Richards, N. S. P. S., Becker, L. V., Andrade, D. F., Milani, L. I. G., Rezer, A. P. S., & Scipioni, G. C. (2009). Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. *Ciência Rural*, 39(9), 2595-2600.

Association of Official Analytical Chemistry – AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Method 989.13 Motile *Salmonella* in all foods. Journal AOAC International. Disponível



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

em

http://www.insulab.es/folletos_comerciales/Biocontrol_1_2_Test_AOAC_Offical%20Approval.pdf

Association of Official Analytical Chemistry – AOAC. (2002). *Official Methods of Analysis of AOAC international*. Method 991.14 Coliform and Escherichia coli Counts in Foods. Journal AOAC International. Disponível em <http://www.longrunbio.com/uploads/soft/130814/1-130Q4144244.pdf>

Association of Official Analytical Chemistry – AOAC. (2002). *Official Methods of Analysis of AOAC international*. Method 997.02 Yeast and Mold Counts in Foods. Journal AOAC International. Disponível em http://edge.arcbatcave.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-997.02.pdf

Association of Official Analytical Chemistry – AOAC. (2001). *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry* (12. ed.). Washington, DC: AOAC.

Bennett, R. W. & Lancette, G. A. (2001). *Staphylococcus aureus*. In: United States Food and Drug Administration (Ed.). Bacteriological analytical manual online. (8. ed.). Rockville: FDA. Chap. 12. Disponível em <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm071429.htm>

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2007). *Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados* (Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007). Diário Oficial da União.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. (2001). *Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos* (Resolução RDC no. 12, de 2 de janeiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa da Brasil.

Damiani, C., Vilas Boas, E. V. B., Soares Junior, M. S., Caliar, M., Paula, M. L., & Asquier, E. R. (2009). Avaliação química de geléias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(1), 177-184.

Eissa, E. A., Mohamed Ahmed, I. A., Yagoub, A. E. A., & Babiker, E. E. (2010). Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of yoghurt produced from goat milk. *Livestock Research for Rural Development*, 22 (8). Disponível em <http://www.lrrd.org/lrrd22/8/eiss22137.htm>

Hall, P. A., Ledenbach, L., & Flowers, R. S. (2001). Acid-producing microorganisms. In: Downes, F. P.; Ito, K. A. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (4. ed.). Washington: American Public Health Association (APHA).

Instituto Adolfo Lutz – IAL. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. (1. ed. digital). São Paulo: IAL.

García, V., Rovira, S., Boutoial, K., & López, M. B. (2014). Improvements in goat milk quality: A review. *Small Ruminant Research*, 121(1), 51-57.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2014). *Produção da Pecuária Municipal 2014* (v. 42). Rio de Janeiro: IBGE.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

López-Aliaga, I., Díaz-Castro, J., Alférez, M. J. M., Barrionuevo, M., & Campos, M. S. (2010). A review of the nutritional and health aspects of goat milk in cases of intestinal resection. *Dairy Science and Technology*, 90(1), 611-622.

Maia, G. A., Sousa, P. H. M., & Lima, A. S. (2007). *Processamento de sucos de frutas tropicais*. Fortaleza: UFC.

Ordóñez, J. A. (2005). *Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal* (v. 2). Porto Alegre: Atmed.

Polesi, L. F. Matta Junior, M. D., Matsuoka, C. R., Ceballos, C. H. M., Anjos, C. B. P., Spoto, M. H. F., & Sarmento, S. B. S. (2011). Caracterização química e física de geleia de manga de baixo valor calórico. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 13(1), 85-90.

Queiroga, R. C. R. E., Sousa, Y. R. F., Silva, M. G. F., Oliveira, M. E. G., Sousa, H. M. H., & Oliveira, C. E. V. (2011). Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, 70(4), 489-496.

Ribeiro, A. C., & Ribeiro, S. D. A. (2010). Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*, 89(1), 225-233.

Senaka Ranadheera, C., Evans, C. A., Adams, M. C. & Baines, S. K. et al. (2012). Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chemistry*, 135(3), 1411-1418.

Viana, E. S., Jesus, J. L., Reis, R. C. Fonseca, M. D., & Sacramento, C. K. (2012). Caracterização Físico-Química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(4), 1154-1164.