

Artigo original

**CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS ELABORADOS COM
DIFERENTES PERCENTUAIS DE LEITE DE CABRA E LEITE DE VACA**
***SENSORY CHARACTERISTICS OF DAIRY PRODUCTS PROCESSED WITH
DIFFERENT PERCENTAGES OF GOAT MILK AND COW MILK***

Mikaelle de Sousa Dutra ¹; Ana Sancha Malveira Batista ²

José Wellington Fontinele Moura ³

RESUMO

A elaboração de produtos lácteos utilizando leite caprino em mistura com o leite bovino pode representar uma oportunidade para diversificar o mercado de laticínios, uma vez que permite desenvolver produtos com valor agregado e com características particulares, quando comparados aos produtos elaborados apenas com leite de vaca. Portanto, objetivou-se o desenvolvimento de produtos com leite de cabra em sua formulação, em prol da otimização e aproveitamento do leite caprino oriundo do semiárido cearense, incrementando o consumo de subprodutos que o contenham. Foram produzidos queijos tipo frescal e iogurte com diferentes percentuais de leite caprino e bovino. Quanto à intenção de compra do queijo, observou-se similaridade entre as formulações avaliadas ($P > 0,05$) com média de 3,95, exceto ao ser avaliado o tempo de armazenamento. Tratando-se do perfil de textura do queijo, observou-se que o produto apresentou maior resiliência, coesividade, gomosidade e firmeza, necessitando de mais força para romper o coágulo, diferindo ($p < 0,05$) dos queijos de 50% cabra + 50% vaca e 100% vaca. Os queijos produzidos com 100% e 0% de leite de cabra apresentaram adesividade semelhante ($p \leq 0,005$). Em relação ao iogurte, observou-se similaridade nas características sensoriais, exceto pelo sabor, em que o iogurte de leite caprino mostrou-se inferior em relação ao de leite bovino, e a aceitação global também teve diferença significativa. Portanto, o leite de cabra apresenta bom potencial para ser inserido na dieta de humanos, promovendo a obtenção de derivados com características sensoriais aceitas pelo consumidor, quer seja em queijo frescal, quer seja em iogurte.

Palavras-chave: iogurte. Perfil de textura. Queijo misto.

¹Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – (UVA); Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: mikaelledutra1@gmail.com.

²Professora adjunta do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – (UVA). Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: anasancha@yahoo.com.br

³Discente do mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – (UVA). Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: wellingtonzootecnia@hotmail.com

ABSTRACT

The preparation of dairy products using goat milk mixed with cow milk could be an opportunity to diversify the dairy market, since it allows to develop value-added products and particular characteristics when compared to products produced only with cow's milk. Therefore aimed to develop products with goat milk in its formulation, for sake of optimization and use of milk goats coming from Ceará semiarid region, increasing the consumption of by-products containing goat milk. They were produced cheeses frescal type and yogurt with different percentages of goat and cow milk. Regarding intention to purchase cheese, there was similarity between the assessed formulations ($P > 0.05$) with an average of 3.95, except when evaluated storage time. With regard to cheese texture profile it was observed that product had higher resilience, cohesiveness, gumminess and firmly requiring more force to break the clot differ ($P < 0.05$) of 50 % goat cheese + 50 % cow and 100 % cow. Cheese made with 100 % and 0 % goat milk showed similar adhesion ($p \leq 0.005$). Regarding the yogurt, there was similarity in the sensory characteristics, except for the flavor, where the yogurt goat milk was lower than in relation to bovine milk and overall acceptance were also significant differences. Therefore, goat's milk has good potential to be inserted into the human diet, promoting derivatising with sensory characteristics accepted by the consumer, either in unripened cheese or yogurt.

Keywords: *Yogurt. Texture profile. Mixed cheese.*

INTRODUÇÃO

As variedades de queijos ao redor do mundo baseia-se, entre outros aspectos, em particularidades que dependem do tipo de leite utilizado, tipo de coagulação, consistência da coalhada, teor de gordura e tempo de maturação (CHALITA et al., 2009). O queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de preservação do leite (PERRY, 2004).

O leite caprino é muito semelhante ao leite bovino em virtude da composição básica (incluindo sólidos totais, sólidos não gordurosos, proteínas, gordura, lactose, cinzas e sais minerais). As caseínas principais do leite de cabra são as mesmas do leite de vaca, sendo $\alpha 1$ - caseínas, $\alpha 2$ - caseínas, β -caseínas e κ -caseínas (PARK et al., 2007) e a lactose constitui o carboidrato principal de ambos os leites (SILANIKOVE et al., 2010; PARK et al., 2007).

Com relação às principais diferenças entre o leite caprino e o leite bovino, estas estão relacionadas às variações na proporção das diferentes frações de caseína ($\alpha 1$ - caseína, $\alpha 2$ -caseína, κ -caseína, β -caseína), na estrutura e tamanho dos glóbulos de gordura e nas micelas proteicas (VARGAS et al., 2008). A segunda característica que difere o leite caprino do leite bovino refere-se ao tamanho dos glóbulos de gordura e a composição dos ácidos graxos. Estas duas particularidades da gordura de leite da cabra têm consequências importantes para a fabricação de derivados lácteos. O tamanho menor dos glóbulos de gordura no leite de cabra em comparação com aqueles no leite de vaca (o número de glóbulos de gorduras menores de $5\mu\text{m}$ é aproximadamente 60% no leite de vaca enquanto no leite de cabra é de aproximadamente 80%), resulta na textura mais macia e suave dos produtos de leite de cabra (SILANIKOVE et al., 2010).

No Brasil, a produção de leite caprino está concentrada principalmente nos estados da região Nordeste, Sul e Sudeste, explicada pelo fato de que em torno de 74% do rebanho mundial de caprinos encontram-se difundidos nas regiões tropicais e áridas (COSTA; QUEIROGA; PEREIRA, 2009).

Entre os derivados lácteos, o queijo frescal apresenta elevada aceitação do consumidor em níveis nacionais. Queijos elaborados com leite caprino são consumidos em todo o mundo e, associada ao incremento da produção de leite de cabra nos últimos anos, a procura por produtos lácteos caprinos no Brasil tem aumentado (SANTOS et al., 2012). A elaboração de produtos lácteos utilizando leite caprino em mistura com o leite bovino pode representar uma oportunidade para diversificar o mercado de laticínios, uma vez que permite desenvolver produtos com valor agregado e com características particulares, quando comparados aos produtos elaborados apenas com leite de vaca (VARGAS et al., 2008). Com o desenvolvimento de novas tecnologias, a utilização de leite caprino em mistura com o leite bovino na fabricação de queijo minas frescal representa uma alternativa de inovação no mercado de derivados lácteos, bem como contribui para a disponibilização de produtos cujo consumo pode ser ampliado (SANT'ANA, 2012).

No Brasil o leite de cabra vem conquistando crescente mercado, tanto na forma de leite pasteurizado, pasteurizado congelado, como na forma de leite em pó e mais recentemente, desde 1998, em embalagens *Tetrapak* tipo longa vida UHT, esterilizado e aromatizado (CORDEIRO, 2006). O interesse por produtos lácteos fermentados tem aumentado, e alguns iogurtes suplementados com bactérias probióticas têm sido desenvolvidos (RIBEIRO e RIBEIRO, 2001). Dentre os leites fermentados, o iogurte destaca-se com predominância no mercado mundial, constituindo uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos (FERREIRA et al., 2001).

Assim, elaborar um produto lácteo misto e caracterizá-lo em aspectos físicos, químicos, microbiológicos e sensoriais permite fornecer informações importantes aos consumidores e produtores sobre essa inovação tecnológica no Brasil.

Portanto, objetivou-se o desenvolvimento de produtos com leite de cabra em sua formulação, em prol da otimização e aproveitamento do leite caprino oriundo do semiárido cearense, incrementando o consumo de subprodutos que o contenham.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários, Coordenação de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas - CCAB/UVA. Os leites foram provenientes de doação de produtores locais e transportados em caixa isotérmica até o Laboratório. Ao chegarem ao laboratório os leites passaram por pasteurização antes do início do processo de fabricação. O leite pasteurizado foi resfriado a 40 °C, adicionou-se o coalho na proporção indicada pelo fabricante, em seguida foi mantido em repouso por 30 minutos para formação da coalhada, ficando a massa no ponto de corte (firme e brilhante). Para os primeiros cortes foram utilizadas as liras vertical e horizontal, obtendo-se cubos de 1,5 a 2 cm. Após os primeiros cortes a massa repousou por mais 5 minutos. Em seguida a massa foi mexida

lentamente com um garfo por um período de 20 minutos, aumentando a velocidade à medida que os grãos iam se formando e deixada em repouso até a deposição dos grãos no fundo do tanque. A massa foi separada do soro, enformada em formas com dessoradores e salgada na proporção de 1% do volume de leite. Para desenvolver aroma e sabor, o queijo frescal foi mantido sob refrigeração entre 10 °C e 12 °C por até 21 dias. A análise sensorial foi realizada aos 7 e 21 dias de armazenamento. O rendimento do processo de obtenção dos queijos foi calculado por meio das determinações da massa do queijo final e expresso em porcentagem de quilogramas de queijo produzido por cada litro de leite (FRITZEN-FREIRE et al., 2010), conforme equação: $R = (MQP \times 100) / VLP$, em que R = rendimento do queijo (%); MQP = massa do queijo obtida na produção (Kg); VLP = volume de leite utilizado na produção (L). Foram escolhidas 32 pessoas, estudantes universitários e consumidores de queijo, sendo 11 homens e 21 mulheres, com idades entre 18 e 35 anos, submetidas ao teste de intenção de consumo, usando escala hedônica variando de 1 (nunca comeria) até 7 (comeria sempre). A análise ocorreu em cabines individuais, cada provador recebeu um cubo de aproximadamente 20 gramas de cada formulação, que foram servidas à temperatura ambiente, em copos descartáveis e identificados com números aleatórios de três dígitos. Os avaliadores foram convidados a consumirem bolacha tipo cracker e água para limpar seu paladar entre as amostras avaliadas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, para os tratamentos: leite de vaca; leite de cabra; 50% de leite de vaca + 50% de leite de cabra. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

PERFIL DE TEXTURA

Foram produzidos três tipos de queijo: 100% leite de cabra, 50% leite de cabra e 50% leite de vaca, 100% leite de vaca, seguindo o mesmo método de fabricação. O leite, após pasteurização, foi resfriado a 4°C e adicionado o coalho na proporção indicada pelo fabricante, em seguida foi mantido em repouso por 30 minutos para formação da coalhada ficando a massa no ponto de corte (firme e brilhante). Para os primeiros cortes foram utilizadas as liras vertical e horizontal, obtendo-se cubos de 1,5 a 2 cm. Após os primeiros cortes a massa repousou por mais 5 minutos. Em seguida a massa foi mexida lentamente com um garfo por um período de 20 minutos, aumentando a velocidade à medida que os grãos iam se formando e deixada em repouso até a deposição dos grãos no fundo do tanque. A massa foi separada do soro, enformada em formas contendo dessoradores e salgada na proporção de 1% do volume de leite. Para a determinação da análise do perfil de textura (TPA) dos queijos determinaram-se os parâmetros: resiliência, coesividade, gomosidade, adesividade e firmeza. Foi utilizado o texturômetro T/SMS 36 TA.XT Plus Stable Micro Systems com velocidade de teste de 2mm/s com distância de penetração de 10mm com Trigger force de 1N. Para as análises foram utilizados 10 amostras com temperatura entre ±10°C e formato cilíndrico com diâmetro e altura 2x2cm. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

IOGURTE

Os leites, caprino e bovino, foram pasteurizados antes do início do processo de fabricação e em seguida refrigerados a 40 °C, temperatura adequada para inoculação das culturas contendo *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Também foi adicionado leite em pó correspondente a cada espécie com a finalidade de aumentar os sólidos totais. Foram mantidos em temperatura de 40 °C por oito horas para que ocorresse a formação da massa. Em seguida adicionado 01 pacote de pó para refresco (sabor morango) e mantido sob refrigeração a 4 °C para maturação do iogurte.

Foi realizado o teste de aceitação sensorial, utilizando um painel de 53 provadores com idade inferior a 20 a superior a 30 anos, sendo 18 mulheres e 37 homens. Utilizou-se escala hedônica de nove pontos, ancorada nas extremidades, como: desgostei extremamente (1,0) , gostei extremamente (9,0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

INTENÇÃO DE COMPRA

Observou-se similaridade entre as formulações avaliadas ($P > 0,05$) com média de 3,95, exceto ao ser avaliado o tempo de armazenamento. Essa média indica que o consumidor estaria disposto a comer o queijo entre raramente e ocasionalmente. Aos sete dias após a fabricação, os queijos, independente da formulação, demonstraram melhor aceitação quando comparada àquela realizada aos 21 dias ($P < 0,05$), mantendo as médias 4,24 e 3,66, mesma faixa observada para as diferentes formulações. Por se tratar de um queijo frescal, que não sofre prensagem no seu processamento, o alto teor de umidade propicia a formação de ácidos lácteos responsáveis pela redução do pH, causando menor aceitação pelos consumidores. Em um experimento semelhante realizado por Queiroga et al. (2013) com queijo tipo coalho elaborado com as mesmas proporções entre os leites, foram avaliados e comparados quanto às características nutricionais, sensoriais e de textura durante o armazenamento refrigerado por 28 dias. O queijo coalho fabricado com a mistura de leite de vaca e de cabra apresentou aceitabilidade sensorial satisfatória, principalmente quanto à redução do odor e sabor de leite de cabra, o que não foi percebido na avaliação de queijo frescal. O rendimento calculado indicou similaridade para as diversas formulações, obtendo-se para o queijo misto, de vaca e de cabra 19,8%, 19,5% e 19,5%, respectivamente. Em um trabalho realizado por Aguiar et al. (2013) o rendimento de queijo tipo minas frescal foi de 20,09%, sendo considerado como alto rendimento.

PERFIL DE TEXTURA

Observou-se que o queijo de cabra apresentou maior resiliência, coesividade, gomosidade e firme-

za, necessitando de mais força para romper o coágulo, diferindo ($p < 0,005$) dos queijos de 50% cabra + 50% vaca e 100% vaca. Os queijos produzidos com 100% e 0% de leite de cabra apresentaram adesividade semelhante ($p \leq 0,005$), Tabela 1. De acordo com Piaiazzon-Gomes et al. (2010), a adesividade pode ser explicada pelo diferente teor de lipídeos presente nos queijos. Estudo realizado com diferentes níveis de inclusão de leite de vaca e cabra mostrou que o teor de lipídeos pode variar de acordo com a formulação. Queijos contendo 100% de leite bovino, 50% vaca + 50% cabra e 100% cabra apresentaram teores de gordura de 24,00%, 17,00% e 18,00% respectivamente, conforme Santos et al. (2011), possivelmente os queijos aqui avaliados apresentaram o mesmo comportamento.

IOGURTE

Observou-se similaridade nas características sensoriais, exceto pelo sabor, em que o iogurte de leite caprino se mostrou inferior em relação ao de leite bovino, e na aceitação global também houve diferença significativa.

Tabela 1 -Características sensoriais de iogurtes produzidos com leite de cabra e de vaca

Características	Leite		CV (%)
	Cabra	Vaca	
Aroma	7,36 ^a	7,60 ^a	16,49
Sabor	6,05 ^b	7,34 ^a	28,53
Cor	7,43 ^a	6,98 ^a	20,73
Consistência	6,98 ^a	7,40 ^a	23,90
Impressão Global	6,86 ^b	7,56 ^a	21,96

Letras distintas na mesma linha indicam diferença (Tukey a 5%)

A atividade das culturas lácticas causa mudanças químicas específicas, liberando compostos voláteis com grupamento carbonil, como ácido láctico e acético, acetaldeído, cetonas e diacetil (TAMIME e ROBINSON, 2007), o que possivelmente pode ter influenciado na percepção de um sabor desagradável, associado à acidez proveniente de tais mudanças químicas.

CONCLUSÕES

O leite de cabra apresenta bom potencial para ser inserido na dieta de humanos, promovendo a obtenção de derivados com características sensoriais aceitas pelo consumidor, quer seja em queijo frescal, quer seja em iogurte.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R.; CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; OLIVEIRA, S. J.; SOARES, C.; SILVA,

- D. A.; MENEZES, J. C.; BORGES, L. D. A. Consumo, produção e composição do leite e do queijo de vacas alimentadas com níveis crescentes de ureia. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 20, n. 1, p.37-42, 2013.
- CHALITA, M. A. N.; SILVA, R. O. P.; PETTI, R. H. V.; SILVA, C. R. L. Algumas considerações sobre a fragilidade das concepções de qualidade no mercado de queijos no Brasil. *Informações Econômicas*, v. 39, n.6, p. 77-88, 2009.
- CORDEIRO, P. R. C. *Mercado do leite de cabra e de seus derivados*. Disponível em: <<http://www.acocerj.com.br/materias/Mercado%20de%20Leite.pdf>>. Acesso em: 18 de julho de 2017.
- COSTA, R. p G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R.A.G. influência dos alimentos na produção e qualidade do leite de cabra. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 307-321, 2009.
- FERREIRA, L.L.F.C.; MALTA, H.L.; CARELI, R.T. et al. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.56, p.152-158, 2001.
- FRITZEN-FREIRE, C.B.; MULLER, C. M. O.; LAURINDO, J. B.; PRUDÊNCIO, E. S. The influence of Bifidobacterium bb-12 and lactic acid incorporation on the properties of minas frescal cheese. *Journal of Food engineering*, v.96, p. 621-627, 2010.
- PARK, Y.W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F.W. physicochemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, v. 68, p. 88-113, 2007.
- PERRY, K. S. P. Cheese: chemical, biochemical and microbiological aspects. *Química Nova*, v. 27, n.2, p.293-300, 2004.
- PIAIAZZON-GOMES, J.; PRUDÊNCIO, S. H.; SILVA, R. S. DOS S. F. Da. Queijo tipo minas Frescal com derivados de soja: características físicas, químicas e sensoriais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 1, p.77-85, 2010.
- RIBEIRO E.L.A.; RIBEIRO, H.J.L.L. Uso terapêutico e nutritivo do leite de cabra. *Semina: Ciências Agrárias*, v.22, p.229-235, 2001.
- SANT'ANA, A. M. S. Características nutricionais, tecnológicas e sensoriais de queijo minas frescal elaborado com leite de cabra, leite de vaca e sua mistura. 2012. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa -PB, 2012. 72f.
- SANTOS, B. M. et al. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 3, n. 70, p.302-310, 2011.
- SANTOS, K. M. O.; BOMFIM, M. A. D.; VIEIRA, A. D. S.; BENEVIDES, S. D.; SAAD, S.M. I. B; BURITI, F. C. A.;

EGITO, A. S. Probiotic caprine coalho cheese naturally enriched in conjugated linoleic acid as a vehicle for lactobacillus acidophilus and beneficial fatty acids. *International Dairy Journal*, v. 24, p.107-112, 2012.

SILANIKOVE, N.; LEITNER, G.; MERIN, U.; PROSSER, C. G. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. *Small ruminant research*, v. 89, p.110-124, 2010.

TAMIME, A.Y.; ROBINSON, R.K. *Tamime and Robinson'syoghurt*., science and technology. 3.ed. Cambridge: CRC, 2007. 791p.

VARGAS, M.; CHÁFER, M.; ALBORS, A.; CHIRALT, A; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C. Physicochemical and sensory characteristics of yogurt produced from mixtures of cow's and goat's milk. *International dairy journal*, v.18, p.1142-1152, 2008.

Data da submissão: 09.08.2016

Emissão de parecer: 27.11.2017

Publicação: 22.12.2017