

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE TIPO *SUNDAE* DE LEITE DE CABRA SABOR COCO.

Larissa Lana Moreira

Marília Alves Machado Santos

Cleuber Raimundo da Silva

Aurélia Dornelas de Oliveira Martins ✉

Vanessa Riani Olmi Silva

Priscilla Vieira Toniato Balbi

Karoliny Lamas de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba – MG.

✉ aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo elaborar um iogurte tipo *sundae*, a partir do leite de cabra, destinado principalmente às pessoas alérgicas a proteínas do leite de vaca. O produto foi elaborado no laboratório de Novos Produtos Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Campus* Rio Pomba, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. Foram realizadas análises microbiológicas de Coliformes a 35°C, Coliformes a 45°C, contagem de bactérias lácticas, bolores e leveduras, de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2003). As análises físico-químicas realizadas foram: acidez titulável, pH e proteína (BRASIL, 2006). Para verificar a avaliação sensorial do iogurte produzido e verificar sua preferência

em relação ao produzido com leite de vaca foi realizado teste de aceitação, utilizando a escala hedônica de nove pontos por atributos a qual avaliou o sabor, aroma, textura, aparência e impressão global. O Resultado foi submetido ao teste Tukey ao nível de 5% de significância. O iogurte tipo *sundae* obteve os seguintes resultados, acidez titulável (0,70%), pH (4,73) e proteína (5,7%), quanto às análises de Coliformes à 30°C e 45°C (<3,0 NMP/mL) o produto se apresentou seguro para o consumo, contagem de bactérias lácticas ($4,4 \times 10^9$), bolores e leveduras ($3,4 \times 10^1$) em relação à análise sensorial o iogurte tipo *sundae* elaborado a partir do leite de cabra foi menos aceito que o produzido com leite de vaca. Os resultados obtidos comprovam a viabilidade da produção do iogurte tipo *sundae* como uma nova alternativa no mercado.

Palavra-chave: Aceitação. Inovação. Produto fermentado. Qualidade.

ABSTRACT

This work aimed to develop a yogurt sundae type, from goats milk, intended mainly for people allergic to cow's milk proteins persons. The product was developed in the laboratory of New Products Department of Food Science and Technology Campus River Dove, the Federal Institute of Education, Science and Technology Southeast of Minas Gerais. Microbiological testing of coliforms at 35 ° C, 45 ° C for coliform count, lactic acid bacteria, yeasts and molds were carried out in accordance with current legislation (BRAZIL, 2003). The physico-chemical analyzes were: acidity,

pH and protein (BRAZIL, 2006). To verify sensory evaluation of yoghurt produced and check your preference regarding produced with cow's milk was performed acceptance testing, using the nine-point hedonic scale for attributes which evaluated the taste, aroma, texture, appearance and overall impression. The result was submitted to the Tukey test at 5 % significance level. The yogurt sundae type the following results, titratable acidity (0,70 %), pH (4,73) and protein (5,7 %), as the analyzes of coliforms at 30 ° C and 45 ° C (< 3 0 MPN / mL) the product appeared safe for consumption, lactic acid bacteria count (4.4×10^9 UFC/mL), yeasts and molds (3.4×10^4 UFC/mL) in relation to sensory analysis yogurt sundae type prepared from milk goat was less acceptable than that produced from cow's milk. The results obtained confirm the feasibility of the production of yogurt sundae type as a new alternative in the market.

Keyword: Acceptance. Inovation. Product fermented. Quality.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a caprinocultura de leite é uma atividade de grande importância econômica. O rebanho brasileiro concentra-se principalmente na região Nordeste, onde o estado do Rio Grande do Norte destaca-se como importante produtor de leite de cabra (ANUALPEC, 2006). Leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL 2000).

O leite caprino contém os elementos necessários à nutrição, dentre eles: açúcares, gorduras, vitaminas cálcio e fósforo (TIAINEN, 1995; MILAGRES, 2005) e também auxilia na melhora de distúrbios

digestivos, desnutrição, na convalescença em crianças e idosos (LIMA, 2000). A importância do leite de cabra na alimentação não reside apenas no valor biológico de seus nutrientes, mas também em suas características de hipoalergenicidade.

A alergia ao leite de vaca apresenta a maior incidência e uma sintomatologia bastante variável. O diagnóstico da alergia à proteína do leite de vaca deve ser realizado de forma criteriosa, já que seu tratamento se baseia na exclusão completa de leite de vaca e derivados da dieta, ou seja, importantes fontes de nutrientes, como o cálcio (MEDEIROS et al., 2004).

No intuito de amenizar os problemas originados da alergia ao leite de vaca, o leite de cabra tem sido utilizado como substituto, apresentando resultados positivos. A caseína alfa-s1 presente em maior quantidade no leite de vaca, foi identificada como um dos principais agentes que causam a alergia. A caseína contida no leite de cabra é estruturalmente diferente quando comparada à caseína do leite de vaca. Os níveis de caseína alfa-s1 no leite de cabra são menores do que aqueles encontrados no leite de vaca, variam geograficamente e a sensibilidade a essa proteína parece ser determinada geneticamente. Tal fato pode explicar porque algumas pessoas sensíveis ao leite de vaca são beneficiadas com o consumo do leite de cabra (LOWRY, 2011).

Uma das alternativas para o consumo do leite de cabra é na forma de iogurte, que é obtido por coagulação e diminuição do pH, resultados da fermentação láctica, realizada pelas bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. O iogurte é um produto que apresenta boas características sensoriais e aceitabilidade (ARAÚJO et al., 2012). O produto pode ainda ser acrescido de polpas de frutas, purês, aromatizantes, possibilitando maior

diversidade de apresentação. Seu mercado, em suas diversas categorias, vem demonstrando grande potencial de crescimento nos últimos anos (SANTOS, 1998; FERREIRA et al., 2001). Segundo Ferreira (2005) os iogurtes se classificam em, basicamente, três tipos: os de massa firme, de massa batida e o de textura líquida. O de massa firme adquire essa consistência por ser incubado já na embalagem de envase, sendo conhecido também como iogurte tipo *sundae*.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi elaborar e avaliar sensorialmente iogurte tipo *sundae* a partir de leite de cabra, bem como avaliar suas características físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba. As matérias-primas utilizadas foram obtidas no IF Sudeste MG.

Para as análises microbiológicas e físico-químicas, foram realizadas três repetições. Sendo as análises microbiológicas (Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35°C, Coliformes a 45°C, bolores e leveduras e contagem de bactérias lácticas) do produto realizadas após o tempo 0, 15 e 30 dias de fabricação. As análises físico-químicas (pH, Acidez titulável e Proteína) e avaliação sensorial (caracterização da aceitabilidade) realizadas somente no tempo 0 de fabricação.

Elaboração do iogurte tipo *sundae*

Na elaboração do iogurte tipo *sundae*, o leite de cabra foi adicionado de 10% de açúcar e 6% de leite em

pó de cabra. A mistura foi tratada termicamente a 90°C por 5 minutos, sendo resfriada a 45°C e inoculado 1,5% da cultura (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgarius*). Em seguida, a mistura foi vertida em copos contendo polpa de coco no fundo. Logo, os copos foram incubados a 43°C por 6 a 8 horas e após acidez de 0,65-0,70% de ácido láctico, foi resfriada a 4°C.

Para a avaliação sensorial, foi realizada duas formulações diferentes para o iogurte tipo *sundae*, sendo uma amostra elaborada a partir do leite de cabra e a outra amostra a partir do leite de vaca, utilizando-se a mesma metodologia para as duas formulações.

Análises Microbiológicas

As análises de Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35°C, Coliformes a 45°C e bolores e leveduras foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº62 (BRASIL, 2003).

As análises de bactérias lácticas foram realizadas em meio Man Rogosa Sharpe (MRS), o meio MRS foi

acrescido de purpura de bromocresol, carbonato de cálcio e tween 80, para avaliar a viabilidade de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgarius*. Tais análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia de Alimentos do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.

Avaliação físico-química

As análises dos iogurtes processados foram realizadas segundo Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006), sendo elas: pH, Acidez titulável e Proteína.

Avaliação sensorial das diferentes formulações

A aceitação sensorial foi realizada segundo metodologia proposta por Zenebon (2008). As amostras foram oferecidas aos provadores juntamente com as fichas de avaliação por escala hedônica de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (1) a gostei extremamente (9) (Quadro 1), solicitando que cada um marcasse na ficha a resposta que julgasse conveniente. O teste foi realizado por 50 julgadores não treinados que avaliaram os

atributos sabor, aroma, aparência, textura e impressão global.

As fichas foram coletadas e as respostas convertidas em escores (1 a 9). Foram calculadas as médias aritméticas dos escores obtidos para cada produto, e estas, submetidas à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para a comparação das médias, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação brasileira não estabelece parâmetros específicos para iogurtes produzidos com leite de cabra. Dessa forma, para discussão dos resultados (microbiológicos e físico-químicos) foram considerados os valores estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2007), para iogurtes feitos a partir de leite de vaca.

Avaliação microbiológica da amostra

Os resultados das análises microbiológicas do iogurte de leite de cabra foram obtidos a partir de três repetições, expressos na Tabela 1.

Quadro 1 - Modelo de ficha de escala hedônica de 9 pontos.

Nome:		Data:		Idade:	
Por favor, avalie as amostras codificadas e use as escalas abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou.					
	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Impressão Global
Gostei extremamente					
Gostei muito					
Gostei moderadamente					
Gostei ligeiramente					
Indiferente					
Desgostei ligeiramente					
Desgostei moderadamente					
Desgostei muito					
Desgostei extremamente					

Tabela 2 - Resultado das análises físico-químicas de iogurte tipo *sundae* a partir de leite de cabra.

Repetição	pH	Proteína (%)	Acidez (g de ácido láctico/100g)
1 ^a	4,67	5,0	0,7
2 ^a	4,61	5,1	0,8
3 ^a	4,92	7,0	0,7
Média	4,73	5,7	0,7
Padrões legislação*	-	Mín. 2,9	0,60- 1,5

*BRASIL, 2007

Tabela 3 - Resultado da análise sensorial das amostras de iogurte.

Amostra	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
Vaca	7,34 ^b	7,20 ^a	7,32 ^b	6,72 ^b	6,98 ^a
Cabra	5,78 ^a	7,40 ^a	5,92 ^a	6,02 ^a	6,18 ^b
dms*	0,548	0,372	0,487	0,55	0,389

*diferença mínima significativa

Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente a $p \leq 0,05$, segundo o Teste de Tukey.

A presença de coliformes totais indica condições higiênicas insatisfatórias, com provável contaminação pós-processamento; deficiência nos processos de limpeza, sanitização e tratamento térmico; e multiplicação durante o processamento ou estocagem (SILVA JÚNIOR et al., 2001). Como no presente trabalho foram encontrados valores inferiores a 3,0 NMP/mL para coliformes a 30°C e a 45°C, indica que tais produtos foram elaborados seguindo-se as Boas Práticas de Fabricação.

De acordo com a Normativa (BRASIL, 2007) o valor máximo para determinação de fungos filamentosos e leveduras é de $2,0 \times 10^2$ UFC/g. Com isso pode-se constatar que as amostras de iogurtes analisadas, se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. A determinação de fungos filamentosos e leveduras estão relacionadas à vida de prateleira do produto, e uma elevada contagem desses compromete a qualidade e a validade do produto. Em iogurte é um indicativo de

práticas sanitárias insatisfatórias na fabricação ou na embalagem. Iogurtes com açúcar ou frutas adicionadas são especialmente susceptíveis ao crescimento de leveduras (MOREIRA et al., 1999).

A legislação brasileira (BRASIL, 2007), define que o iogurte contemha 10^7 UFC/mL de bactérias lácticas viáveis (*S. thermophilus* e *L. bulgaricus*). Pode-se constatar então, que o iogurte tipo *sundae* produzido encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. O consumo de iogurte é benéfico para a saúde humana devido à quantidade de bactérias lácticas que contém. Estudos têm mostrado que as bactérias do iogurte (*S. thermophilus* e *L. bulgaricus*) sobrevivem bem no produto durante a vida de prateleira (DONKOR et al., 2006).

Estudos realizados sobre elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra, por Silva (2013), também apresentou contagem de coliformes 30° e 45°C inferior a 3 NMP/mL. Para contagem de bactérias lácticas,

os valores apresentados nesse estudo foram inferiores aos encontrados no presente trabalho. Análises realizadas por Candian (2011) sobre a produção de iogurte com leite de cabra apresentaram resultados dentro dos parâmetros exigidos pela legislação para contagem de bolores e leveduras, assim como o presente trabalho.

Avaliação físico-química das amostras

Os resultados das análises físico-químicas do iogurte de leite de cabra foram obtidos a partir de três repetições, conforme mostra a Tabela 2.

Os valores do pH das amostras variaram de 4,61 a 4,92. Inicialmente as culturas do iogurte convertem parte da lactose em ácido láctico, originando uma diminuição do pH até um ponto em que a caseína se torna insolúvel e o leite mais viscoso. Com o aumento da acidez o pH fica próximo de 4,6, que é o ponto isoelétrico da proteína do leite, e ocorre a coagulação (TAMIME e ROBINSON, 1991).

Algumas indústrias estabelecem o fim do processo fermentativo tão logo se evidencie o aspecto de gel lácteo. Uma das vantagens desta prática é produzir iogurtes mais suaves. Em alguns trabalhos verificou-se que em um pH levemente abaixo de 4,9 observava-se gel característico de iogurte. No entanto, quando a fermentação prossegue até pH 4,6 ocorre um aumento na estabilidade do produto (ANTUNES, 2004).

Os resultados de acidez foram variáveis de 0,6 a 0,8, em termos gerais, a quantidade de acidez foi em torno de 0,70%, sendo que a legislação estabelece para o iogurte uma acidez em torno de 0,60 - 1,5 % de ácido láctico (BRASIL, 2007). Portanto, os valores obtidos se encontram dentro dos padrões estabelecidos.

Os resultados obtidos para o teor de proteína estão de acordo com a legislação brasileira em vigor, que estabelece o mínimo de 2,9% de proteínas lácteas. As proteínas desempenham um papel importante na formação do coágulo e, portanto, a consistência e a viscosidade do produto são proporcionais à concentração das mesmas.

Mundim (2008) realizou trabalho sobre elaboração de iogurte funcional com leite de cabra e encontrou valores para teor de proteína próximo aos dos encontrados no presente trabalho. Em relação aos valores de acidez e pH do produto, estudo realizado por Araújo et al. (2012), obteve valor próximo ao do presente trabalho, se apresentando também dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Avaliação sensorial das amostras de iogurte elaboradas com leite de vaca e leite de cabra

Os resultados da análise sensorial das amostras de iogurte elaborado a partir de leite de vaca e cabra estão expressos na tabela 3.

Com base nos resultados expressos na Tabela 3, pode-se observar que a amostra de leite de vaca, obteve melhores médias de aceitação sensorial para os atributos analisados, exceto para atributo aroma, que não houve diferença significativa quando comparado ao iogurte elaborado a partir de leite de cabra. Apesar da amostra de leite de vaca ser mais aceita que a amostra elaborada a partir de leite de cabra, ambas apresentaram escores médios para impressão global entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

Alguns dos fatores que podem influenciar o sabor característico do leite de cabra é a maior concentração de ácidos graxos livres e de cadeia curta e composto volátil como o ácido 4-etiloctanóico (LUIZ et al., 1999).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, apesar da impressão global do iogurte tipo *sundae* elaborado com leite de cabra estar entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, o produto desenvolvido pode ser uma importante opção às pessoas alérgicas às proteínas do leite de vaca, além de oferecer uma alternativa de mercado a todos os tipos de consumidores e um novo meio para aplicação do leite caprino, uma vez que apresentou o mesmo escore que o produto elaborado a partir de leite de vaca.

A legislação brasileira não estabelece parâmetros específicos para iogurtes produzidos com leite de cabra, no entanto, o produto elaborado pode ser considerado um alimento seguro por não apresentar contaminação microbiológica e estar dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos exigidos pela legislação para iogurtes fabricados a partir do leite de vaca.

REFERÊNCIA

- ANTUNES, LAF. Microrganismos probióticos e alimentos funcionais. **Indústria de laticínios**, v.6, n.34, p.30-34, 2004.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira 2006**. São Paulo: Instituto FNP. 2006. 364 p.
- ARAÚJO, TF; FERREIRA, ÉG; SOUZA, JRM; BASTOS, LR; FERREIRA, CLF. Desenvolvimento de iogurte tipo *sundae* sabor maracuja feito a partir de leite de cabra. **Rev Inst Latic “Cândido Tostes”**. v.67, n.384, p.48-54, 2012.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 37**, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 set, 2003.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais físico-químicos, para Controle de leite e produtos lácteos. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dez. 2006.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 out. 2007.
- DONKOR, ON; HENRIKSSON, A; VASILJEVIC, T; SHAH, NP. Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage.

- Internacional Dairy Journal**, v.16, p.1181-1189, 2006.
- FERREIRA, CLLF. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos E Tecnológicos**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 112 p.
- FERREIRA, CLLF; MALTA, HL; CARELI, RT; DIAS, AS; GUIMARÃES, A; JACOB, F; CUNHA, RM; PEREIRA, S; OLIVEIRA, S. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. **Rev do Inst de Latic Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.56, n.321, p.152-158, 2001.
- LIMA, RGS. Cabra, a vaca do pobre? Novo cenário para caprinocultura do semi-árido baiano. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.4, n.1, p.11-13-2000.
- LOWRY, D. **Research puts scientific seal of approval on goat milk**. Disponível em: Acesso em: 18 de setembro de 2013.
- Medeiros LCS, Speridião PGL, Sdepanian VL, Neto UF, Moraes MB. Ingestão de nutrientes e estados nutricionais de crianças em dieta isenta de leite de vaca e derivados. **Jornal de Pediatria** (Rio J.) v.80, p.363-70, 2004.
- MILAGRES, MP; ARAÚJO, EA; PINTO, MS; FERREIRA, CLLF. (2005). **O Uso do Leite de Cabra para a Elaboração de Iogurte**. Ciência do leite. Disponível em: <http://www.atividadarural.com.br/artigos/4e5d7d8beba44.pdf> Acesso em: 18/09/2013.
- MOREIRA, SR et al. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.19, n.1, jan. 1999.
- MUNDIM, SAP. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. 2008. n. 115. Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos para Obtenção do Grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, JA. Iogurte: um bom negócio se feito com profissionalismo. **Indústria de Laticínios**, n.18, p.20-27, 1998.
- SILVA JUNIOR, V; HOFFMANN, FL; MANSOR, AP; COELHO, AR; VINTURIM, TM. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo "Minas frescal" fabricados artesanalmente. **Indústria de Laticínios**. v.10, n.24, p.71-75, 2001.
- TAMIME, AY; ROBINSON, RK. **Yogurt: ciencia y tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368 p.
- TIAINEN, JM; NUUTINEN, OM; KALAVAINEN, MP. Diet and nutritional status in children with cow's milk allergy. **European Journal Clinic Nutrition**. v.4, n.8, p.605-12, 1995.
- ZENEBON, O; PASCUET, NS; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimento**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.



AÇÕES DO MAPA PARA GARANTIR CONTROLE SANITÁRIO DURANTE AS OLIMPIADAS.

O Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) desenvolve diversas ações preparatórias para garantir o controle sanitário e a vigilância agropecuária do Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016.

Também foram elaboradas normas específicas para garantir o controle sanitário dos cavalos atletas, dos cães-guia e produtos de origem vegetal e animal, tais como os alimentos importados destinados aos atletas e delegações. Todos esses itens estão sujeitos ao controle do Sistema Vigiagro, a fim de evitar entrada de pragas e doenças no país. (Mapa, abr/ 2016)