

## A VALORIZAÇÃO DO LEITE DE CAPRINO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORVETE À BASE DE LEITE DE CABRA SABOR ABACAXI

Fernanda de Oliveira Tavares, Mestranda em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá- UEM. E-mail: fernandaoliveiratavres@gmail.com

Laura Adriane de Moraes Pinto, Mestranda em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá- UEM. Leandro Vinicius Carniel, Aluno de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá –UEM.

Paula Gimenez Milani, Doutorando em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá- UEM.

Magali Soares dos Santos Pozza, Professora Dr<sup>a</sup>. Do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá- UEM.

**Resumo:** Objetivou-se neste trabalho elaborar um sorvete à base de leite de cabra e avaliar sensorialmente a aceitação de diferentes formulações de sorvetes produzidos a partir de leite caprino e bovino, além da avaliação microbiológica dos sorvetes para conformidade com a legislação, afim de agregar valor comercial ao leite de cabra. As formulações de sorvete sabor abacaxi diferiam-se apenas na quantidade e tipo de leite utilizado. Na formulação F1 foi usado 100% de leite de cabra, na F2 50% de leite de cabra e 50% de leite de vaca, na F3 80% de leite de cabra e 20% de leite de vaca, e na F4 100% de leite de vaca. As amostras foram armazenadas à -18°C e maturadas até sua utilização na realização da análise sensorial. Verificou-se ausência de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. Sensorialmente todas as amostras foram bem aceitas, não havendo diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras. O maior índice de aceitação foi de 83,66 para a formulação F1 e o menor de 75,55 para a formulação F2. Assim, produção de sorvetes a partir de leite caprino torna-se uma opção para o desenvolvimento de produtos para fins de comercialização, apresentando boa aceitabilidade por parte dos consumidores.

**Palavras-chave:** Leite de cabra, sorvete, valor comercial.

## THE VALUATION OF GOAT MILK: DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF ICE CREAM GOAT MILK FLAVOR PINEAPPLE

**Abstract:** The objective of this study was to elaborate ice cream to goat's milk and evaluate sensory acceptance of different ice cream formulations produced from milk goat and milk cow, in addition of microbiological evaluation of ice cream for compliance with the legislation, in order to to add commercial value goat's milk. The pineapple flavor ice cream formulations differed only if the amount and type of milk used. Formulation more accepted was in F1 100% goat milk, 50% F2 50% goat milk cow milk, F3 80% goat's milk and 20% cow's milk, and 100% F4 cow's milk. The samples were stored at -18 ° C and stored until used in carrying out the sensory analysis. There was absence of total and fecal coliforms, *Staphylococcus aureus* positive coagulase and *Salmonella*. Sensory samples were well accepted, with no significant difference ( $p < 0.05$ ) between samples. The highest acceptance rate was 83.66 for F1 formulation and the lowest of 75.55 for the F2 formulation. Thus, production of ice cream from goat milk becomes an option for the development of products for marketing purposes, with good acceptance by consumers. Put here an English version of your abstract.

**Keywords:** Goat milk, ice cream, commercial value.

### 1. INTRODUÇÃO

O rebanho caprino brasileiro possui atualmente cerca de 10,05 milhões de cabeças com produção de 135 milhões de litros de leite, colocando o Brasil como o maior produtor do continente americano (FAO, 2011). No Brasil o estado do Nordeste se destaca como o maior produtor (IBEGE,2011).

De acordo com a pesquisa realizada por Martins et al.(2007) em seu trabalho sobre o mercado e as potencialidades do leite de cabra, reportou que 93,8% dos entrevistados

conhecem o leite de cabra e destes apenas 11,8% apresentam o hábito de consumi-lo. Ao longo dos últimos anos o cenário agropecuário brasileiro vem sendo mudado, a caprinocultura leiteira tem aumentado de forma bastante significativa (Guimarães-Sumere, 2012). O crescimento desta atividade pode ser justificado pela divulgação das propriedades nutricionais do leite de cabra em relação ao leite de vaca (Correa et al., 2008).

A industrialização do leite e derivados surge como uma alternativa de conservação ao leite in natura agregando valor ao leite produzido, além de se tornar uma nova forma de consumo (Guimarães-Sumere, 2012).Dentre os derivados do leite de cabra, o produto com maior aceitação no mercado brasileiro é o iogurte, além de muito atrativo sensorialmente apresenta também vantagens de produção, como baixo custo e facilidade de armazenamento. Recentemente outro produto que vem ganhando destaque entre os derivados do leite de cabra é o sorvete, de fácil preparo e grande aceitação, com um grande mercado a ser explorado (Martins et al., 2007).

O leite de cabra apresenta alta digestibilidade e potencial alergênico inferior ao leite de vaca, sendo amplamente indicado para a dieta infantil, de idosos e nos casos de intolerância ao leite de vaca (Alves et al., 2009). A maior digestibilidade do leite de cabra em relação ao leite de vaca se deve ao pequeno diâmetro dos glóbulos de gordura, onde glóbulos de tamanhos menores são mais facilmente absorvidos e digeridos pelo organismo humano (Júnior, 2012). A ingestão de alimentos é uma das principais causas do desencadeamento de alergias. O leite de vaca possui mais de 20 proteínas alergênicas, estando a caseína e alfa-lactoglobulina as mais envolvidas em reações alérgicas. Devido, aos baixos teores de  $\alpha$ 1-caseína e  $\beta$ -lactoglobulina, que são os principais alérgenos presentes em leite bovino tornam o leite de cabra menos alergênico, sendo uma alternativa ao leite de vaca (El-agamy, 2007).Em contrapartida, o leite caprino possui sabor e odor característico devido a presença de ácidos graxos de cadeia curta como por exemplo, os ácidos capríco, caprílico e cáprico, ocasionando baixa aceitação (Correa et al., 2008).

Devido à necessidade de industrialização do leite de cabra e pelo mercado de sorvete ainda ser pouco explorado, estudos vem sendo realizados nesse âmbito. Desta forma, a produção de sorvete a partir de leite de cabra em substituição ao leite bovino é atrativa, em razão das suas propriedades nutricionais, antialérgicas e sensoriais. (Ribeiro, 2010).

Mundialmente, o sorvete é um produto de boa aceitação sensorial e de fácil consumo. (Souza et al.,2010). A Associação Brasileira das indústrias e do setor de sorvetes (ABIS) relataram em suas estatísticas que o consumo de sorvetes no Brasil cresceu 76,49% entre os anos de 2003 e 2012. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), resolução RDC n. 266, sorvete ou gelado comestível é “um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo”. O sorvete oferece uma combinação de propriedades sensoriais altamente desejáveis, agregadas ao seu alto valor nutricional. Esses fatores fazem do sorvete um alimento ideal para todas as idades (Silva et al., 2013).

Este trabalho teve por objetivo avaliar sensorialmente a aceitação de diferentes formulações de sorvetes produzidos a partir de leite de caprino e leite bovino, além da avaliação microbiológica dos sorvetes para conformidade com a legislação, afim de agregar valor comercial ao leite de cabra.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Elaboração dos sorvetes

Os sorvetes de leite de cabra sabor abacaxi foram elaborados de acordo com as Técnicas Para Fabricação de Sorvetes e Picolés (Duas Rodas Industrial, 1998). As quantidades utilizadas nas formulações foram idênticas, limitando-se apenas na variação do tipo de leite a fim de investigar a aceitação do sorvete desenvolvido à base de leite de cabra. Foram elaboradas 4 formulações de sorvetes conforme apresentado na Tabela 1. O início da preparação do sorvete se deu com a preparação da calda, nela todos os ingredientes foram misturados ao leite já previamente pasteurizado a 90 °C por 3 minutos e homogeneizados em liquidificador por 5 minutos, sendo em seguida levada para congelamento em sorveteria industrial por 10 min. Os sorvetes prontos foram acondicionados em recipientes plásticos e maturados à -18 °C até sua utilização.

**Tabela 1-** Ingredientes utilizados nas diferentes formulações de sorvete.

<i>Ingredientes</i>	<i>Formulação</i>	<i>Formulação</i>	<i>Formulação</i>	<i>Formulação</i>
	<i>F1</i> (%)	<i>F2</i> (%)	<i>F3</i> (%)	<i>F4</i> (%)
Leite de cabra	100	50	80	-
Leite de vaca	-	50	20	100
Creme de leite	29,09	29,09	29,09	29,09
Liga neutra	1,45	1,45	1,45	1,45
Leite condensado	38,31	38,31	38,31	38,31
Açúcar	11,64	11,64	11,64	11,64
Saborizante de abacaxi	9,70	9,70	9,70	9,70
Emulsificante	0,97	0,97	0,97	0,97

### 2.2 Avaliação Microbiológica

As análises realizadas para os padrões microbiológicos dos sorvetes seguiram as normas estabelecidas pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001). Foram realizadas as análises microbiológicas de contagem de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, ambas seguindo a metodologia descrita pela American Public Health Association (APHA, 2001), e *Salmonella* pela metodologia da Food and Drug Administration (FDA, 2011).

### 2.3 Análise Sensorial

A análise sensorial das diferentes formulações de sorvete de leite de cabra sabor abacaxi foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial – UEM - Universidade Estadual de Maringá (Campus Maringá). Foram avaliadas quatro amostras de sorvete por 120 provadores não treinados, adultos, de ambos os sexos consumidores de sorvete. Para avaliação da aceitação do produto, cada provador recebeu quatro amostras codificadas por três dígitos aleatoriamente e utilizou-se a escala hedônica de nove pontos segundo Meilgaard *et al.* (1991), variando de (1) “Desgostei extremamente” a (9) “Gostei extremamente”, ilustrada na Figura 1. Os provadores foram orientados para que experimentassem as amostras e as classificassem de acordo com seu julgamento, avaliando os atributos aroma, cor, sabor, textura e aparência

global de cada amostra. Os valores médios obtidos foram analisados por análise de variância ANOVA, seguidos do teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A preferência dos provadores em relação às amostras foi avaliada, onde estes deveriam indicar a amostra mais preferida. A intenção de compra dos produtos desenvolvidos e o índice de aceitação (IA) das amostras também foram avaliados, sendo o índice calculado a partir da Equação 1.

$$IA = \frac{X \times 100}{N}$$

(Equação 1)

Onde:

IA= Índice de aceitação

X= média da amostra

N= maior nota dada a amostra

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você está recebendo quatro amostras codificadas de sorvete de leite de cabra adicionado de goma acácia. Por favor, avalie cada uma segundo os atributos da tabela, utilizando a escala (1 a 9) abaixo:

(1) Desgostei extremamente	(6) Gostei ligeiramente
(2) Desgostei moderadamente	(7) Gostei regularmente
(3) Desgostei regularmente	(8) Gostei moderadamente
(4) Desgostei ligeiramente	(9) Gostei extremamente
(5) Não gostei, nem desgostei	

Amostra	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Aparência Global

Indique no quadro abaixo a sua amostra mais preferida

Qual seria a sua intenção de compra em relação aos produtos apresentados:

( ) Certamente compraria                      ( ) Não compraria

Comentários: \_\_\_\_\_

Figura 1- Modelo da ficha utilizada na análise sensorial.

### 2.4 Análise Estatística

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, por meio da Análise de Variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% (p ≤ 0,05) utilizando o programa Excel.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de sorvete de leite de cabra sabor abacaxi analisadas apresentaram contagem de microbiana abaixo aos limites estabelecidos pela legislação vigente no país (Brasil, 2001). Para contagem de coliformes totais e termotolerantes foram encontrados valores  $<3,0$  NMP/g e ausência de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e *Salmonella*. Com isso os sorvetes encontram-se de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos para o consumo.

O teste de aceitação foi usado para analisar a aceitabilidade sensorial em relação às quatro formulações de sorvete de abacaxi com diferentes concentrações de leite de cabra. Utilizou-se escala hedônica estruturada de nove pontos para avaliar os parâmetros aroma, sabor, cor, textura e aparência global. Os resultados obtidos das médias das notas dos 120 provadores para cada formulação ( $F_1$  – formulação com 100% de leite caprino,  $F_2$ - 50% leite caprino e 50% leite bovino,  $F_3$  80% de leite caprino e 20% leite bovino e  $F_4$ - 100% de leite bovino) encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2-** Notas médias dos atributos avaliados.

<i>Atributos</i>	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
Cor	7,20±1,46 <sup>a</sup>	7,08±1,46 <sup>a</sup>	6,93±1,58 <sup>a</sup>	7,20±1,37 <sup>a</sup>
Aroma	6,93±1,50 <sup>a</sup>	6,61±1,53 <sup>a</sup>	6,31±1,65 <sup>a</sup>	6,78±1,41 <sup>a</sup>
Sabor	7,21±1,31 <sup>a</sup>	6,51±1,68 <sup>a</sup>	6,85±1,56 <sup>a</sup>	6,95±1,50 <sup>a</sup>
Textura	6,71±1,55 <sup>a</sup>	6,15±2,00 <sup>a</sup>	6,33±1,79 <sup>a</sup>	6,51±1,81 <sup>a</sup>
Aparência Global	7,53±0,94 <sup>a</sup>	6,80±1,43 <sup>a</sup>	6,88±1,33 <sup>a</sup>	7,20±1,30 <sup>a</sup>
<b>Índice de Aceitação</b>	<b>83,66</b>	<b>75,55</b>	<b>76,44</b>	<b>80,00</b>

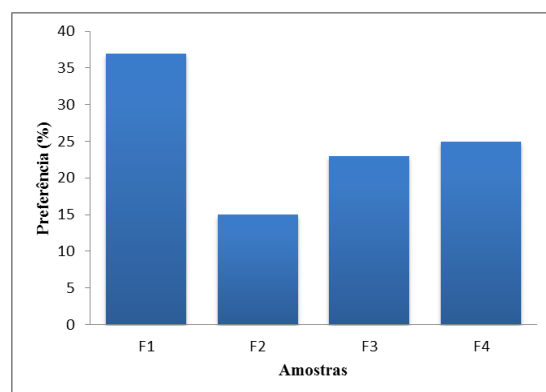
Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

A tabela 2 ilustra a média obtida em cada parâmetro analisado. Para os atributos aroma e textura, as médias variaram de 6,31 a 6,93 e 6,15 a 6,71, respectivamente, o que na faixa relativa aos termos hedônicos significam “gostei ligeiramente” a “gostei regularmente”. Para os atributos cor, sabor e aparência global, as médias das notas variaram de 6,93 a 7,20, 6,51 a 7,21 e de 6,80 a 7,53, o que em termos hedônicos refere-se a “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. Observou-se que para todos os atributos avaliados, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras. Embora não tenha sido constatada diferença significativa entre as formulações, pôde-se notar que a formulação com 100% de leite de cabra obteve as maiores notas para todos os atributos avaliados, o que pode ser confirmado pelas médias obtidas que classificaram-se na faixa de “gostei”. O desenvolvimento de novos produtos à base de leite de cabra reduz o sabor desagradável, mascarando o “off flavour” presente no leite. Segundo Lora (2006), a melhora da aceitabilidade de sorvetes vem sendo incentivada também através da adição de aromas que contribuem para realçar o sabor. Alves *et al.* (2009) em seu estudo avaliou a aceitação sensorial e caracterização de *frozen yogurt* de leite de cabra, e observou que a aceitabilidade para os atributos de cor, aroma e textura foram de 5,2, 5,5 e 4,8, respectivamente. Para o atributo sabor obteve a média 5 e para a aparência global, 5,2, já Silva (2013), em seu estudo sobre elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido, encontrou valores médios de sabor variando entre 6,31 e 6,41, enquanto que para aparência global de 7,06 a 7,28.

Os valores obtidos para o Índice de Aceitabilidade (IA) das quatro formulações (Tabela 2) indicam que tanto os sorvetes elaborados com leite de cabra, misto de leite de cabra e vaca e vaca, tiveram boa aceitabilidade pelos julgadores. A formulação  $F_1$  foi mais aceita com um índice de aceitabilidade de 83,66, enquanto que a formulação  $F_2$  foi a menos aceita com um

índice de 75,55. Lora (2006) em seu trabalho sobre a avaliação sensorial de sorvetes elaborados com leite de cabra obtiveram índices de aceitação variando de 65,7 a 84,3.

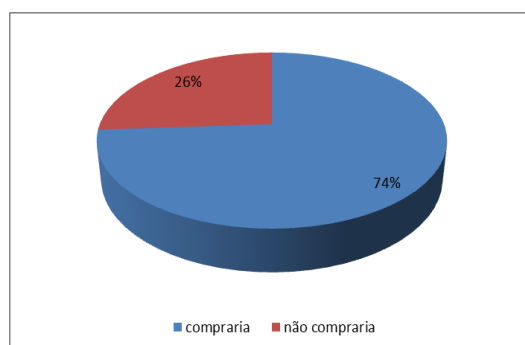
A figura 2 ilustra a preferência dos provadores em relação às amostras apresentadas.



**Figura 2:** Histograma de preferência das amostras entre os provadores.

A amostra de maior preferência entre os provadores foi a F<sub>1</sub> com 37 % dos julgamentos, seguida das amostras F<sub>4</sub> e F<sub>3</sub> com 25% e 23% respectivamente e por fim a amostra menos preferida entre os provadores foi a amostra F<sub>2</sub> com 15 % dos julgamentos.

Na figura 3 está apresentada a intenção de compra dos provadores em relação às amostras julgadas.



**Figura 3:** Intenção de compra das amostras entre os provadores.

Podemos notar que os sorvetes são bem aceitos pelo grupo pesquisado. A intenção de compra dos provadores em relação aos produtos apresentados se mostrou positiva, uma vez que 74% responderam que comprariam os produtos se os encontrassem no mercado.

#### 4. CONCLUSÕES

O sorvete apresenta algumas vantagens sobre outros alimentos por ser um alimento agradável, refrescante, nutritivo e de fácil digestão, além da existência dos mais variados sabores. Com o atual mercado competitivo, a indústria deve-se aproximar cada vez mais do consumidor, objetivando por melhoras na qualidade e inovação de seus produtos. Nesse contexto, a elaboração de sorvete à base de leite de cabra apresenta-se como uma excelente alternativa ao leite de vaca não só devido sua elevada qualidade nutricional e menor potencial alergênico, mas também como uma forma de agregação de valor ao leite. Esse estudo retrata a aceitação

sensorial de sorvete produzido com leite de cabra, onde sensorialmente todas as amostras foram bem aceitas, não sendo observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras pelos provadores em relação aos parâmetros analisados. O maior Índice de aceitabilidade foi de 83,66, sendo esta a formulação que continha 100% de leite de cabra. A produção de sorvetes a partir de leite caprino torna-se uma opção para o desenvolvimento de produtos para fins de comercialização apresentando boa aceitabilidade por parte dos consumidores.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington D.C.: APHA, 2001. p.676

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. 2001, Seção 1, p. 45-53.

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. Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciência Rural**, Santa Maria-Rs. v.39, n.9, dez, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES – ABIS. Produção e consumo de sorvetes no Brasil. Disponível em: <[www.abis.com.br/estatistica\\_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html](http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005. Seção 1. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18825&word=> Acesso em: 8 dez. 2014.

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, A. V. F.; Clementino, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciências Agrônomicas**. Fortaleza- CE. v. 39, n. 02, p. 251-256, Abr.- Jun., 2008.

DUAS RODAS INDUSTRIAL. **Técnicas para fabricação de sorvetes e picolés**. Jaraguá do Sul: DUAS RODAS, 1998.

EL-AGAMY, E. I. The challenge of cow milk protein allergy. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.64-72, 2007.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bacteriological analytical manual**. Silver Spring: FDA, 2011.

GUIMARÃES, D. H.; SUMERE, J. S. Correlações das propriedades reológicas e sensoriais da calda de sorvete soft elaborado a partir do extrato da soja com leite de cabra. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.5, n.2, p. 117-132, 2012.

FAO. Statistical databases, 2008. <http://www.faostat.fao.org>. Acesso em: 15 de dez. de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pecuária municipal, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 01 de dez de 2014.

JÚNIOR, W. R. P. **Efeito do congelamento do leite de cabra obtido em diferentes estágios de lactação sobre a qualidade de queijo minas frescal**. Itapetinga: UESB, 2012. 17-19p. (Tese de Mestrado).

LORA, S.C.P, PRUDÊNCIO, E.S, BENEDET, H.D. Avaliação sensorial de sorvetes elaborados com leite de cabra. Semina: Ciências Agrárias, Londrina- PR, v.27, n.2, p.221-230, 2006.

MARTINS, E. C.; WANDER, A. E.; CHAPAVAL, L.; BOMFIM, M. A. D. O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor. Congresso brasileiro de sistemas de produção, Fortaleza- CE. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: anais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3.ed. Boca Raton: CRC, 1999. 390p.

Ribeiro, A. C., Ribeiro, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**, Arkansas, v. 89, n.2-3, p. 225–233, 2010.

SILVA, A.C.; PIRES, A. C. S.; MARCONDES, M. I.; SILVA, M.F. Influência do tipo de leite nos parâmetros de textura e estabilidade de sorvete. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora. v. 68, n. 393, p. 26-35, 2013.

SILVA, A.O. **Elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido**. Campina Grande: UFCG, 2013. 59p. (Tese de Mestrado)

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; RENSIS, C. M. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alim. Nutr.**, Araraquara- Sp. v.21, n.1, p. 155-165, 2010.