



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO  
GROSSO CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**LIDIANE LOUZADA DE ASSIS CARMINATI**

**IOGURTE FUNCIONAL DE LEITE DE CABRA COM SABOR DE FRUTOS  
TROPICAIS**

**Cuiabá  
2015**



## **CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**LIDIANE LOUZADA DE ASSIS CARMINATI**

### **IOGURTE FUNCIONAL DE LEITE DE CABRA COM SABOR DE FRUTOS TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de curso  
apresentado ao curso de Engenharia de  
Alimentos do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Estado de Mato  
Grosso Campus Cuiabá – Bela Vista.

Orientadora: Prof. Dra. Nágela Farias Magave P. Siqueira

Co-orientadora: Prof. Msc. Cristiane Lopes P. Ferreira

**CUIABÁ – MT**

**JUNHO / 2015**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus  
Bela Vista. Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra.**

C287i

Carminati, Lidiane Louzada de Assis.

                  Iogurte Funcional de Leite de Cabra com Sabor de Frutos Tropicais/  
Lidiane Louzada de Assis Carminati.\_Cuiabá, 2015.

23f.

Orientadora –(a): Prof. Dra. Nágela Farias Magave P. Siqueira.

Co-orientador(a): Prof.Msc. Cristiane Lopes P. Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado). Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso de  
Bacharelado em Engenharia de Alimentos.

1. Iogurte - TCC. 2. Cabra- TCC. 3. Frutos Tropicais- TCC. I. Siqueira, Nágela F.  
Magave P. II. Ferreira, Cristiane Lopes. P. III.Titulo.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU 637.146.34

CDD 664.07

**LIDIANE LOUZADA DE ASSIS CARMINATI**

**IOGURTE FUNCIONAL DE LEITE DE CABRA COM SABOR DE FRUTOS  
TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de Engenharia de Alimentos, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

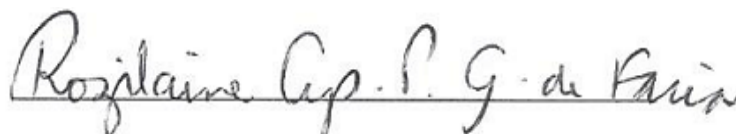
Aprovado em: 24/06/2015



Prof. Dra. Nágela Farias Magalhães Picanço (Orientadora)



Prof. Msc Cristiane Lopes P. Ferreira (Membro da Banca)



Prof. Dra. Rozilaine Aparecida P. G. Faria (Membro da Banca)

**Cuiabá  
JUNHO/2015**

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiramente a Deus que guiou meus passos nesta longa jornada e por está presente todos os dias de minha vida.*

*Ao meu querido esposo Rui Danillo Carminati, pelo carinho e companheirismo.*

*Aos meus pais, irmãos, familiares e amigos por nunca me deixar desistir dos meus objetivos.*

*Aos meus professores, colegas de graduação e equipe de projetos pela dedicação e incentivo de profissão a mim concedidos.*

*As minhas orientadoras Nágela Farias Magave Picanço Siqueira e Cristiane Lopes Pinto Ferreira, por ter me dado suporte pela orientação, correções e incentivo.*

*A professora Rozilaine A. P. Gomes de Faria, pelas sugestões e correções para que melhorasse meu trabalho.*

*Ao IFMT Campus Cuiabá Bela vista pela oportunidade de ensino a mim concedida, pelas pesquisas e tecnologias que foram colocados ao meu alcance onde pude apreender e atuar profissionalmente.*

*E a todos que direta e indiretamente me ajudaram a crescer profissionalmente meu muito obrigado.*

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1.</b> Análises microbiológicas iogurte de leite de cabra.....	15
<b>TABELA 2.</b> Análise sensorial de iogurte de leite de cabra saborizado com banana.....	16
<b>TABELA 3.</b> Análise sensorial de iogurte de leite de cabra saborizado com maracujá.....	17
<b>TABELA 4.</b> Análise sensorial de iogurte de leite de cabra saborizado com mangaba .....	17
<b>TABELA 5.</b> Análises físico-químicas dos iogurtes de leite de cabra saborizado com frutos tropicais .....	19
<b>TABELA 6.</b> Análises de estabilidades Ph e Acidez em acido láctico dos iogurtes de leite de cabra.....	20

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1.</b> Análise de aceitação da amostra de iogurte de leite de cabra mais aceito.....	18
<b>GRÁFICO 2.</b> Análise físico-química de determinação pH de iogurtes de leite de cabra.....	21
<b>GRÁFICO 3.</b> Análise físico-química de determinação de acidez em ácido láctico de iogurtes de leite de cabra.....	22

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

AOAC- OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL.

APHA- AMERICAN PUBLIC HEALTH.

BOD- ESTUFA INCUBADORA B.O.D

DIC- DELINEAMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADOS.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ

NMP- NÚMERO MAIS PROVÁVEL

MAPA- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA

UHT- TRATAMENTO TÉRMICO ULTRA RÁPIDO (ultra high temperature)



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4. CONCLUSÃO.....	23
5. REFERÊNCIAS.....	23

## ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### IOGURTE FUNCIONAL DE LEITE DE CABRA COM SABOR DE FRUTOS TROPICAIS.

CARMINATI, Lidiane Louzada de Assis<sup>1</sup>  
SIQUEIRA, Nagela Farias Magave Picanço<sup>2</sup>  
FERREIRA, Cristiane Lopes Pinto<sup>3</sup>  
FARIA, Rozilaine Aparecida. Pelegrini Gomes<sup>4</sup>

#### RESUMO

O consumo de leite de cabra e seus derivados são crescentes em nosso país em função do reconhecimento de seu valor nutricional e à presença de elementos funcionais que beneficiam a saúde humana. Com isso seus maiores consumidores são pessoas intolerantes e alérgicas à proteína do leite de vaca. Objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento do iogurte funcional de leite de cabra com sabores de frutos tropicais e a sua caracterização quanto aos aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Foram elaboradas três formulações de iogurtes nas concentrações (5, 10 e 15 %) de xarope de banana, maracujá e mangaba respectivamente. Foram realizadas análises microbiológicas pela técnica do número mais provável (NMP) para pesquisa de coliformes e termotolerantes. Nas análises físico-químicas foram determinados: pH, acidez titulável expressa em ácido láctico, cinzas, umidade e proteína. A análise sensorial do produto realizou-se por meio de escala hedônica de nove pontos, e foram avaliados os atributos de cor, aroma, sabor, acidez, viscosidade, e aparência global. Os resultados obtidos nas análises apresentaram boa aceitação na escala hedônica ficando entre os termos (6= gostei ligeiramente, e 7=gostei moderadamente). Para todos os tratamentos realizados a concentração com 15% de xarope foi a mais aceita pelos degustadores. Os resultados microbiológicos apresentaram valor menor ( $2 <$ ) NMP considerado aceitável de acordo com a legislação específica. Para a caracterização físico-química do iogurte as amostras apresentaram valores médios para Acidez titulável entre (0,70 e 1,2 g/100g), pH (4,32 e 4,68), Proteínas (9,33 a 16,6%) , lipídeos (2,0 a 2,4%), e cinzas (0,32 a 0,64%), os dados obtidos foram comparados com a

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia , Campus Cuiabá Bela Vista, MT .[lidianelouzada@yahoo.com.br](mailto:lidianelouzada@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Professor orientador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Bela Vista, Cuiabá, MT. [nagela.picanco@blv.ifmt.edu.br](mailto:nagela.picanco@blv.ifmt.edu.br)

<sup>3</sup>Professor Co-orientador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Bela Vista, Cuiabá, MT. [cristianelopesnut@hotmail.com](mailto:cristianelopesnut@hotmail.com)

<sup>4</sup>Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia , Campus Cuiabá - Bela Vista , Cuiabá , MT. [rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br](mailto:rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br)

legislação específicas de leites fermentados. Os resultados demonstraram que o produto desenvolvido pode ser uma alternativa viável para o mercado e consumo de leite caprino, principalmente para pessoas com alergias e intolerância a proteína do leite.

**Palavras-chaves:** logurte, Cabra, Frutos tropicais.

## **YOGURT FUNCTIONAL GOAT MILK WITH TROPICAL FRUIT FLAVOUR**

### **ABSTRACT**

The consumption of goat milk and milk products are increasing in our country due to the recognition of its nutritional value and the presence of functional elements that benefit human health. With that their biggest consumers are intolerant and allergic people to cow's milk protein. This work aimed at developing the functional yogurt of goat milk with tropical fruit flavors and its characterization as many physico-chemical aspects, microbiological and sensory. Three formulations of yoghurts were prepared in the concentrations (5, 10 and 15%) of banana syrup, passion fruit and mangaba respectively. Microbiological analysis by the most probable number were held (MPN) for detecting coliforms and thermotolerant. In physical-chemical form certain pH, titratable acidity, expressed in lactic acid, ash, moisture and protein. Sensory analysis of the product took place through hedonic scale of nine points, and evaluated the color attributes, aroma, flavor, acidity, viscosity, and overall appearance. The results obtained in this study showed good acceptance in the hedonic scale being among the terms (6 = like slightly, and 7 = liked moderately). For all treatments performed concentration with 15% syrup was the most accepted by the tasters. The microbiological results showed lower value ( $2 <$ ) NMP considered acceptable according to specific legislation. For physicochemical characterization of yogurt samples showed average values for titratable acidity between (0.70 and 1.2 g / 100 g), pH (4.32 and 4.68), protein (9.33 to 16.6 %), lipids (2.0 to 2.4%) and ash (0.32 to 0.64%), the data obtained were compared with the specific legislation of fermented milks. The results showed that the developed product can be a viable alternative for the consumer market and goat milk, especially for people with allergies and intolerance to milk protein.

**Keywords:** Yogurt, goat, tropical fruit.

## 1. INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas dentro do segmento de produção e processamento de carnes, leites e derivados, têm propiciado a abertura de novos mercados e ampliando a demanda e a valorização de produtos dos derivados caprinos. Dentre esses produtos o iogurte é uma das formas de consumo mais apreciadas pelos consumidores por possuir propriedades benéficas e nutricionais à saúde, e aliada a essa característica do produto, busca-se democratizar seu consumo por pessoas que são intolerantes à proteína do leite de vaca.

O leite de cabra apresenta propriedades bioquímicas que favorecem seu valor nutricional, sendo recomendada para crianças com intolerância à proteína do leite de vaca, para pessoas com doenças gastrointestinais, ou mesmo como suplemento para pessoas mal nutridas (RIBEIRO, 1997).

O leite de cabra diferentemente do leite de vaca tem características únicas por possuir alta digestibilidade, alcalinidade distinta, e maior capacidade tamponante, sendo também rico em ácidos graxos de cadeia curta ou saturada que propiciam um perfeito aproveitamento pelo organismo. A alfa-s-1 caseína, que é uma proteína motivo de muitas causas de alergias principalmente em crianças, existe em pequenas quantidades no leite de cabra e por não ter aglutinina favorece a formação de coágulos finos, o que facilita no processo de digestão, além de conter lactose e gordura, vitaminas, todos esses elementos presentes no leite de cabra são mais assimiláveis pelo organismo humano (CORREIA & BORGES, 2009).

Os alimentos de derivados lácteos como o iogurte vêm se tornando cada vez mais populares devido ao modo de vida da população que inclui esse alimento em sua rotina diária, é um alimento prático e saudável sem destacar seu potencial funcional no nosso organismo. Nesse contexto os fabricantes de alimentos tentam inovar com o surgimento de novos produtos com sabores diferenciados, se preocupam em diversificar sabores e aromas utilizando essências, frutas, extratos, aromas artificiais. O Brasil é rico em frutos tropicais de sabores e aromas característicos, essas frutas são muito apreciadas por suas características específicas e intensas, podendo ser uma ótima opção de agregação de valor nutricional ao iogurte caprino, fazendo com

que este seja bem mais apreciado principalmente por pessoas intolerantes que já fazem uso do leite caprino.

A produção de iogurte a partir do leite de cabra combinado com polpa de frutas melhora as características sensoriais do leite, mascarando seu odor característico, melhorando os teores nutricionais e, por consequência, aumentando a sua comercialização e o mercado desta matéria-prima.

Neste sentido o estudo buscou o desenvolvimento de iogurte de leite de cabra saborizados com frutos tropicais (banana, maracujá, e mangaba) e sua caracterização quanto aos aspectos físico-químico, sensorial e microbiológico.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O leite de cabra UHT foi adquirido em um supermercado da capital de Mato Grosso, bem como as frutas de maracujá e a banana e levados para o laboratório do IFMT- Campus Cuiabá Bela Vista onde foram acondicionados sobre refrigeração para seu posterior processamento. A polpa da mangaba congelada foi adquirida em um município de Chapada dos Guimarães-MT, e acondicionadas em caixas térmicas e encaminhada para o laboratório do IFMT – campus Cuiabá Bela Vista para o seu processamento.

Na elaboração do xarope das frutas (banana, mangaba, e maracujá) utilizou-se 54% de sacarose, 35% de polpa de frutas e 11% de água. Inicialmente foi preparado o xarope com a água e a sacarose, após obter o ponto de calda foi adicionado à polpa da fruta mantendo a mistura sob aquecimento de aproximadamente  $180^{\circ}(\pm 1^{\circ}\text{C})$  até a obtenção da consistência de xarope. A verificação do teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) foi efetuada pelo refratômetro e o valor obtido em  $^{\circ}\text{Brix}$  foram 70, 71, e 68 para banana, mangaba, e maracujá respectivamente. Esses valores foram comparados com a legislação conforme Regulamenta a Lei nº 8.918, que dispõe sobre a padronização de bebidas de frutas (Brasil, 1994).

### **Procedimentos de elaboração do iogurte**

Para a elaboração do iogurte foram utilizados 8% de sacarose, 1,5% de leite de cabra em pó que foram adicionados ao leite de cabra (UHT) e homogeneizados. Em seguida foi submetido ao processo de pasteurização à temperatura de 83°C por 30 minutos. Após a pasteurização foi resfriado à temperatura de 44°C e adicionado 0,2 % de fermento lácteos tradicionais com culturas liofilizadas de inoculação direta de marca Bio Rich (*S.thermophilus* e *L. bulgaricus*) e probióticas (*L. acidophilus* e *Bifidobacterium sp*) e efetuado uma leve homogeneização. Após a adição do fermento láctico tradicional ao leite de cabra o mesmo foi inoculado a temperatura de 44°C em BOD até atingir pH = 4,4. Após a coagulação e resfriamento foram acrescentados os percentuais 5,10 e 15% do xarope de banana, maracujá e mangaba, em seguida foi feito o envase em embalagem de polietileno e armazenado sobre refrigeração à uma temperatura de 4° C até o momento das análises.

### **Caracterização físico-química dos iogurtes**

Para a caracterização física química do iogurte de leite de cabra com xarope de frutas tropicais (banana, mangaba e maracujá) foram realizadas análises de: pH, acidez expressa em ácido láctico, teor de umidade, teor de cinzas, teor de proteína e teor lipídico. As amostras foram analisadas em triplicata, de acordo com as metodologias a seguir:

- A) Acidez titulável: a acidez expressa em ácido láctico foi determinada por titulação (IAL, 2008).
- B) pH: o pH foi determinado utilizando pHmetro de marca digital micronal, modelo 320, com eletrodo de vidro combinado(IAI,2008).
- C) Umidade: foi determinado pelo método secagem em estufa a 105° C (AOAC, 1995).
- D) Cinzas: foi determinado pelo método de incineração em forno mufla a 550°C (AOAC, 1995).
- E) Proteína: foi determinado pelo método micro Kjeldahl com o fator de correção 6,38 (AOAC, 1995).

F) Lipídeos: foi determinado pelo método de Gerber (IAL, 2008).

### **Análises microbiológicas**

As amostras de iogurtes foram analisadas no dia seguinte a sua produção e foram determinados pelo método do número mais provável (APHA, 2001).

A técnica de NMP foi realizada incluindo as seguintes etapas analíticas: a) Teste presuntivo em caldo lauril sulfato de triptose (LST), (b) Teste confirmatório com caldo verde brilhante a 2% (VB), e *Escherichia coli* (EC). Os resultados da presença de coliformes totais e termotolerantes foram comparados como recomendado por Brasil (2005).

### **Avaliação sensorial**

O teste de aceitabilidade foi realizado com 60 provadores não treinados, onde foram avaliados as amostras de iogurtes contendo as porcentagens de xarope (5,10,15%) das frutas selecionadas, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo a 1= desgostei muitíssimo), para os atributos de cor, aroma, sabor, acidez, viscosidade, e aparência global. Todos os testes foram realizados no laboratório móvel do IFMT- Campus Cuiabá Bela Vista, sendo amostras apresentadas aos provadores com 50mL (10± 5°C) devidamente codificadas em copos plásticos acompanhados de ficha sensorial e um copo de água mineral. Os provadores foram orientados a fazer o uso da água entre uma amostra e outra para proceder ao branco, buscando minimizar as influências de uma ou outra amostra.

### **Análises estatísticas**

As análises microbiológicas e físico-químicas do iogurte de leite de cabra foram submetidas aos cálculos de média e desvio padrão.

Nas análises de gráficos foi utilizado o programa Microsoft Excel versão 2007 para demonstração dos resultados.

Para a avaliação dos resultados da análise sensorial foi realizado teste de aceitação por meio de escala hedônica de nove pontos, aplicou-se a análise de variância (ANOVA) através do experimento inteiramente casualizado (DIC) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para comparação das médias. Utilizou-se o programa software estatístico Assistat versão 7.7 beta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Análises microbiológicas

A avaliação microbiológica realizadas no iogurte de leite cabra não apresentou valores significativos de presença de micro-organismos para coliformes totais e termotolerantes. A presença de coliformes a 30°C e a 40°C de temperatura é um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias e a elevada contagem desse micro-organismo presentes na amostra determina seu grau de contaminação, e o produto desenvolvido apresentou-se em conformidade com a legislação vigente (BRASIL, 2005).

**Tabela 1.** Análises microbiológicas de iogurte de leite de cabra com os três tratamentos.

<b>RESULTADOS</b>			
<b>PARÂMETROS</b>	<b>BANANA</b>	<b>MARACUJÁ</b>	<b>MANGABA</b>
<b>Coliformes totais</b>	<2 NMP/ML	<1 NMP/ML	<2 NMP/ML
<b>Termotolerantes</b>	<2NMP/ML	<1NMP /ML	<2NMP /ML
<b>EC</b>	<1NMP	<1NMP /ML	<1NMP /ML

No iogurte de leite de cabra foram encontradas a contagem de coliformes totais e termotolerantes e EC entre valores menores que (<2NMP/mL), porém essa contagem não tornou o iogurte impróprio para consumo.

Todas as amostras analisadas estão em conformidade ficando abaixo do limite de detecção que preconiza a Instrução Normativa nº16, de 23 de agosto de 2005, que aprova padrões microbiológicos para leites fermentados, os resultados para NMP coliformes e termo tolerantes devem ser <10 NMP g/ml.



### Análises Sensoriais

Conforme os resultados na tabela 2 os teste de aceitabilidade do iogurte de leite de cabra com sabor de banana com diferentes tratamentos do xarope da fruta (T1=5, T2=10 e T3=15%) demonstraram resultados nos critérios da escala hedônica entre (5= nem gostei e nem desgostei, e 6= gostei ligeiramente), sendo que a amostra T3 para os parâmetros (cor, aroma, sabor, e acidez e viscosidade) ficou como a amostra mais aceita perante os julgadores, e a amostra T1 no parâmetro (aparência global) como a mais aceita perante os julgadores.

Houve diferenças significativas perante os tratamentos de aparência global e sabor para as médias conforme demonstrados não houve normalidades nos dados das amostras.

**Tabela 2.** Análise sensorial do iogurte de leite de cabra acrescido com xarope de banana.

TRATAMENTOS	COR	AROMA	SABOR	ACIDEZ	VISCOSIDADE	APARÊNCIA GLOBAL
T1	5,71 a	5,79 a	4,75 b	5,05a	5,13a	5,77 a
T2	5,94 a	5,89a	5,46 a	5,13 a	4,62a	4,65 b
T3	6,00a	5,97a	5,94 a	5,18a	4,79a	5,02 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 3 são demonstrados os resultados obtidos para análise do iogurte de maracujá com os três tratamentos.

Nota-se que o nível de aceitação para as amostras de iogurte de maracujá foram bons ficando entre os critérios de escala hedônica (6= gostei ligeiramente, e 7=gostei moderadamente. Todos os tratamentos obtiveram notas boas não havendo diferenças significativas entre a média, sendo considerado o iogurte de leite de cabra com sabor de maracujá aceito perante os julgadores. Observando os estudos realizados por Queiroga et al. (2011), os resultados obtidos nas análises sensoriais de iogurte de leite de cabra com geléias de maracujá foram entre os termos (=6 gostei ligeiramente e 7= gostei moderadamente).

**Tabela 3** . Dados estatístico do iogurte de leite de cabra com adição de xarope de maracujá.

ATRIBUTOS	COR	AROMA	SABOR	ACIDEZ	VISCOSIDADE	APARÊNCIA GLOBAL
<b>TRATAMENTOS</b>						
<b>T1</b>	7,03a	6,70 a	6,40 a	6,86 a	7,18 a	7,38a
<b>T2</b>	7,04a	7,10 a	7,31a	8,40 a	7,13 a	7,40a
<b>T3</b>	7,31a	7,16 a	6,91 a	7,08 a	7,26 a	7,46a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 4 são demonstrados os dados dos três tratamentos obtidos na sensorial do iogurte de leite de cabra com sabor de mangaba.

Os resultados demonstrados perante os julgadores a amostra T3 foi a mais aceita ficando entre os critérios da escala hedônica (6=gostei ligeiramente, e 7=gostei moderadamente). Sendo considerado este resultado bom para os parâmetros pré estabelecidos de aceitação do iogurte de cabra. Comparando com trabalhos já realizados em iogurte de umbu, Queiroga et al. (2011), obteve resultados na escala hedônica entre os termos (=5nem gostei nem desgostei, 6=gostei ligeiramente), demonstrou-se neste resultado que o iogurte de mangaba necessita de uma melhora nas formulações e nos tratamentos.

**Tabela 4**. Análise sensorial do iogurte de leite de cabra acrescido com xarope de mangaba.

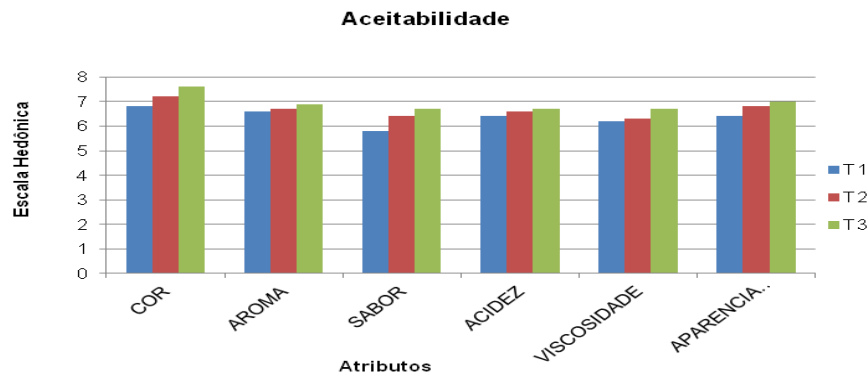
ATRIBUTOS	COR	AROMA	SABOR	ACIDEZ	VISCOSIDADE	APARÊNCIA GLOBAL
<b>TRATAMENTOS</b>						
<b>T1</b>	6,7a	6,3 a	5,6 b	6,1 a	6,3 a	6,3 b
<b>T2</b>	6,8 a	6,7 a	6, 2 a	6,5 a	6,7 a	7,0 a
<b>T3</b>	7,0a	6,8 a	6,6 a	6,7 a	6,8 a	7,1 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Concluindo que as análises sensoriais do iogurte de leite de cabra com sabor de maracujá e mangaba obtiveram parâmetros hedônicos considerados aceitáveis, ficando entre os termos (7=gostei moderadamente), sendo alcançado um resultado positivo quanto aos objetivos desejados em sua caracterização sensorial. Para o iogurte de banana os critérios de notas foram bem menores (5= nem gostei e nem

desgostei, e 6=gostei ligeiramente), necessitando de novas reformulações de iogurte com diferentes concentrações de xarope da banana, para que este seja melhor avaliado na escala hedônica.

O gráfico 1 demonstra o perfil sensorial das amostras T3 que obtiveram maiores níveis de aceitação entre os tratamentos.



**Gráfico 1.** Aceitabilidade do iogurte caprino da amostra mais aceita T3.

Os dados demonstraram nos critérios da escala hedônica uma nota de 70% para a amostra T3 sendo considerada a mais aceita perante os provadores, ficando entre os termos (6= gostei ligeiramente e 7=gostei moderadamente). O tratamento T3 obteve a média na escala hedônica entre(7= gostei moderadamente e 8= gostei muito). Dados obtidos por Perreira et al (2009), quando avaliou iogurte de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia a média atribuída ao seu iogurte foram (7= gostei moderadamente e 8= gostei muito).

A avaliação sensorial de iogurte de leite de cabra com os três tratamentos de frutas(banana,mangaba e maracujá) demonstraram que o produto obteve uma boa aceitação dos provadores, sugerindo que esses sabores de frutas tropicais mascarou o sabor e odor característico do leite de cabra , mostrando uma viabilidade para o seu consumo no mercado.

### **Análises Físico-químicas**

De acordo com os padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente para leite fermentado (BRASIL, 2007), os iogurtes devem apresentar valores

de ácido láctico entre 0,6 e 1,5 g/100g, e os valores encontrados para acidez em ácido láctico de todos os iogurtes avaliados atendem a legislação vigente (valores entre 0,71 e 1,0g/100g). Para o teor proteico todas as amostras de iogurte avaliados estão dentro dos parâmetros estabelecidos na legislação vigente que estabelece mínimo 2,9g/100ml, os resultados encontrados foram (9,33, 15 e 16,6g/100ml), para o teor lipídico a legislação estabelece para iogurte integral, entre 3,0 a 5,9g/100g, e os valores encontrados estão inferiores ao que é estabelecido (2,0 e 2,4 g/100g). Para análises de cinzas a legislação estabelece no mínimo 0,70 g/100g e todas as amostras demonstraram valores bem menores (0,32 e 0,64g/100g), conforme dados demonstrado na tabela 5.

**Tabela 5.** Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas realizadas da amostra mais aceita com 15% de xarope das frutas banana, mangaba, e maracujá.

Amostra	Lipídeos %	Ac.Láctico % m/m	Proteína % m/m	Umidade % m/m	Cinzas %mm
Banana	2,36±0,047	0,70±0,081	15,01±0,049	22,87±0,085	0,32±0,326
Maracujá	2,01±0,012	0,94±0,047	16,62±0,012	24,57±0,043	0,55±0,004
Mangaba	2,42±0,047	0,92±0,081	9,33±0,081	26,49±0,016	0,64±0,008

Resultado expressos em valores médios ± desvio padrão.

Nas análises físico-químicas realizadas por Queiroga et al. (2011) na elaboração de iogurte de leite caprino com geléia de frutos tropicais, foram encontrados valores médios bem abaixo dos dados encontrados nestes estudos. Segundo Queiroga et al. (2011), para iogurtes de sabores de abacaxi, maracujá e umbu, foram obtidos lipídeos (2,29±0,21, 2,25±0,19 e 1,40±0,18), umidades (20,58 ± 1,37, 19,89 ± 1,14 e 15,30±0,28) e cinzas (0,64 ± 0,04, 0,64±0,02 e 0,63±0,01), esses valores se comparados com os dados das análises físico química obtidos na tabela 5, pode se dizer que o iogurte de leite de cabra com frutos tropicais de banana, maracujá e mangaba se encontra com valores bem maiores do que foram encontrados por Queiroga et al. (2011).

Comparando os valores médios de proteína encontrados nas análises de iogurte de leite de cabra frutos tropicais (15±0,0496%, 16,6±0,01% e 9,33±0,081%) e com estudo elaborado por Mundim (2008), que foi encontrado valores entre (5,39%,

5,84%, e 6,21%), pode se dizer que os valores obtidos para a proteína foram bem maiores destacando que esse valor deve-se também a composição do iogurte acrescido da polpa da fruta, leite em pó e da sacarose, embora se reconheça que há algumas diferenças devido às mudanças ocorridas pela fermentação bacteriana sobre a lactose e pela adição de leite em pó, normalmente feita para aumentar os sólidos solúveis no leite, o que permite maior conteúdo proteico.

### **Análises de estabilidade do iogurte de leite de cabra**

Nas análises de estabilidades do iogurte de banana e maracujá os valores encontrados para acidez em ácido láctico % m/m estão dentro dos parâmetros legislativos para leites fermentados (Brasil, 2007), que estabelece valores entre (0,6 a 1,5 g/100g) mesmo sendo armazenado por um período de 28 dias as amostras se mantiveram dentro dessa margem (0,7 a 1,12g/100g), demonstrando boas práticas em sua elaboração e atendendo a legislação vigente.

Valores baixos de acidez e, conseqüentemente valores altos de pH, podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis ao iogurte, como o grupo dos coliformes ou até mesmo microrganismos patogênicos. Entretanto a acidez excessiva modifica as características sensoriais do iogurte, tornando-o incompatível com as características de identidade estabelecidos pela legislação, tornando o produto com pouca aceitação perante o consumidor.

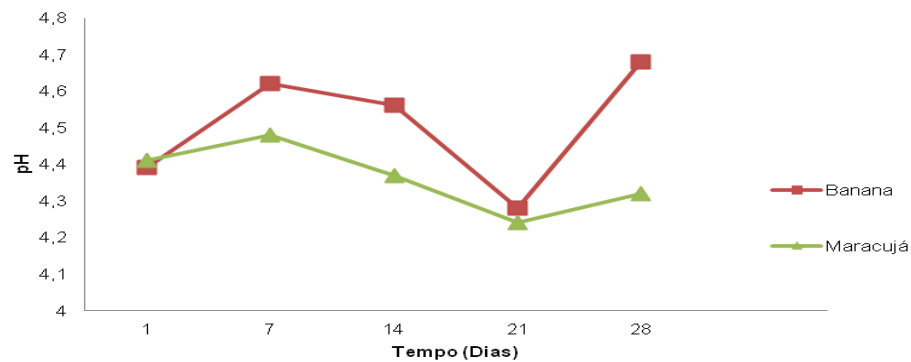
Conforme dados demonstrado na tabela 6 das análises físico-químicas de pH e Acidez em ácido láctico %m/m dos iogurtes de leite de cabra com sabores de banana e maracujá durante os 28<sup>o</sup> dias de estocagem.

**Tabela 6.** Valores médios das análises de pH e acidez em ácido láctico do iogurte caprino durante o seu armazenamento sob refrigeração a 4°C aproximadamente.

DIAS	TRATAMENTOS									
	B1 0	M1 0	B1 7	M1 7	B1 14	M1 14	B1 21	M1 21	B1 28	M1 28
Parâmetro										
Ph	4,39	4,41	4,62	4,48	4,56	4,37	4,27	4,24	4,68	4,32
Acidez Ac. Láctico %m/m	0,7	0,94	0,71	1,0	0,72	1,06	0,73	1,06	0,91	1,12

B1- Amostra de iogurte de banana. M1-Amostra de iogurte de maracujá

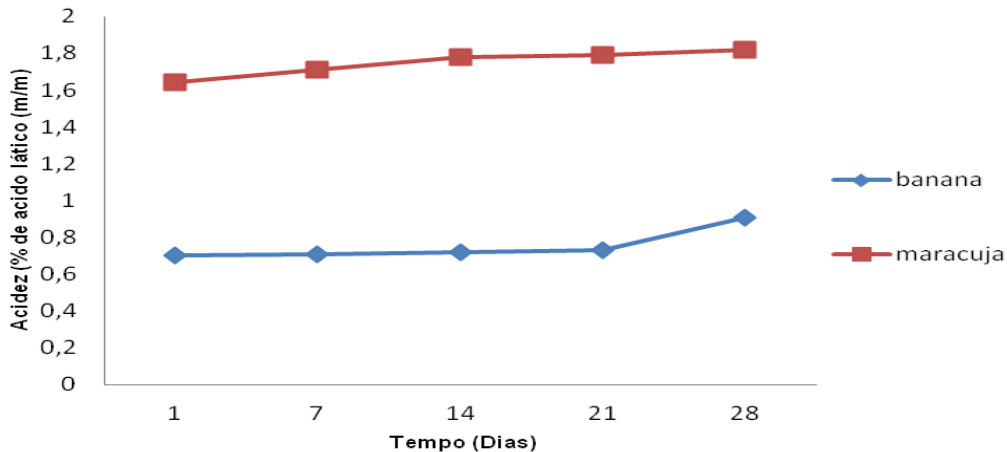
Nas análises de estabilidades do iogurte de banana e maracujá os valores encontrados para acidez em ácido láctico % m/m estão dentro dos parâmetros legislativos para leites fermentados (Brasil, 2007), que estabelece valores entre (0,6 a 1,5 g/100g) mesmo sendo armazenado por um período de 28 dias as amostra se mantiveram dentro dessa margem (0,7 a 1,12g/100g), demonstrando boas práticas em sua elaboração e atendendo a legislação vigente. Conforme demonstrado no gráfico 2 os resultados obtido nas análise de pH.



**Gráfico 2.** Valores médios das análises de pH do iogurte caprino adicionados com xarope de frutas:

No gráfico 2 são descritos a variação de valores de pH em 28 dias de estocagem pode-se observar que as amostra de iogurte de maracujá obtiveram valores de pH menores que o iogurte de banana , essa características também foram observado por Queiroga et al. (2011), ao analisar iogurte de leite caprino com geléias de maracujá encontrou-se valores de pH entre ( $4,54 \pm 0,01$ , e  $4,69 \pm 0,01$ ), respectivamente, reduzindo gradativamente até alcançar ( $4,42 \pm 0,01$ , e  $4,51 \pm 0,01$ ) no 28º dia, correspondente ao período final de estocagem. Observa-se que no estudo realizado com o iogurte de leite de cabra com frutos tropicais banana e maracujá também obtiveram esses valores médios aproximados ( $4,39 \pm 0,008$  no primeiro dia e  $4,68 \pm 0,008$  no 28º dias ) para sabor de banana e ( $4,41 \pm 0,081$  no 1º dia e  $4,32 \pm 0,081$  no 28º).

No gráfico 3, a variação da acidez expressa em porcentagem de ácido láctico. Os valores variaram de  $0,7 \pm 0,07$  a  $0,91 \pm 0,07$  para a amostra de iogurte de banana, e  $0,94 \pm 0,06$  a  $1,12 \pm 0,06$  para amostra de iogurte de maracujá.



**Gráfico 3.** Valores médios das análises de acidez em (%de ácido láctico) do iogurte caprino adicionados com xarope de fruta 5,10 e 15%.

Observando os estudos de Mundim (2008), na elaboração de iogurte funcional de leite de cabra saborizado com frutos do cerrado e suplementação com inulina, os resultados para acidez em ácido láctico no primeiro dia de análise os valores encontrados de acidez para as amostras de iogurtes sabores araticum, cagaita e pequi variaram entre  $0,72$  a  $0,67 \pm 0,01$ , respectivamente, aumentando gradativamente até alcançar  $0,90 \pm 0,01$ , a  $0,86 \pm 0,01$  de ácido láctico no 28º dia, correspondente ao período final de estocagem. E comparando os resultados com as análises de iogurte de leite cabra com frutos tropicais onde os valores variam entre  $0,7 \pm 0,07$  a  $0,91 \pm 0,07$ , para a amostra de iogurte de banana, e  $0,94 \pm 0,06$  a  $1,12 \pm 0,06$ , para amostra de iogurte de maracujá no 28º dia de estocagem pode-se dizer que a acidez em ácido láctico do iogurte elaborado estão dentro dos parâmetros físico-químicos já estudados.

#### 4. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o iogurte de leite de cabra com as formulações T3 com acréscimo de 15% de xarope da fruta foram as mais aceitas perante os julgadores.

Os produtos desenvolvidos foram pontuados com escores hedônicos considerados bons entre os termos (6= gostei ligeiramente e 7= gostei moderadamente) para a aceitação sensorial, ficando com uma maior aceitabilidade o iogurte com sabor de maracujá.

A caracterização físico-química e microbiológica do iogurte de leite de cabra atendeu os critérios e parâmetros legislativos.

A elaboração de iogurtes de leite de cabra com acréscimos de frutos tropicais demonstrou-se uma alternativa viável no desenvolvimento de formulações que busquem melhorar os problemas decorrentes de sua aceitabilidade. Tecnologias nesse setor de produtos caprinos precisam ser melhoradas a fim de contribuir para melhorar a vida de muitas pessoas intolerantes a proteína do leite de vaca.

#### 5. REFERÊNCIAS

AOAC, Association of Official Analytical Chemist. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 16. ed. Washington: AOAC Internacional, 1995.

APHA, America public health association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods *Aerobic Plate Count***. 4<sup>a</sup> ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização de bebidas de frutas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1994.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Instrução normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova padrões microbiológicos para leites fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Portaria nº.46 de 23 de outubro 2007. Aprova regulamento técnico de identidade e qualidade do leite fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2007.



CORREIA, R.T.C.; BORGES, K.C. Posicionamento do consumidor frente ao consumo de leite de cabra e seus derivados na cidade de Natal-RN. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.64, n.366, p.36-43, 2009.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1002p.

MUNDIM, Silvio André Pereira. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplemento de inulina**. 2008. 133f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

PEREIRA, E. D. et al. Caracterização de iogurte elaborado a partir de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia (*Eugenia uvalhacambess*). In: II Jornada Científica da II Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG Campus-Bambuú, 2, 2009, Bambuí. **Anais**. Bambuí: IFMG, 2009

QUEIROGA, R.C.R.E. et al. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutos tropicais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.70, n.4, 2011.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura, Criação racional de caprinos**. 4ª ed. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.