

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**LUANA FERNANDES BATISTA BRASIL**

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO  
ADICIONADO DA GELEIA DO ARAÇÁ- AMARELO (*Psidium  
cattleianum Sabine*): características físicas, físico-químicas  
e sensoriais**

Cuité/PB

2018

LUANA FERNANDES BATISTA BRASIL

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO ADICIONADO DA GELEIA DO ARAÇÁ- AMARELO (*Psidium cattleianum Sabine*): características físicas, físico-químicas e sensoriais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Nutrição com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador (a): Profa. Msc. Jéssica Lima de Moraes  
Co-orientador (a): Mestranda Ana Cristina Silveira Martins

Cuité/PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes - CRB 15 - 256

B823d Brasil, Luana Fernandes Batista.

Desenvolvimento de iogurte caprino prebiótico adicionado da geleia do araçá - amarelo (*Psidium cattleianum sabine*): características físicas, físico-químicas e sensoriais. / Luana Fernandes Batista Brasil. - Cuité: CES, 2018.

53 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Jessica Lima de Moraes.

Coorientadora: Ana Cristina Silveira Martins.

1. Leite de cabra. 2. Derivados lácteos. 3. Alimentos funcionais. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 637.1

LUANA FERNANDES BATISTA BRASIL

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO ADICIONADO DA  
GELEIA DO ARAÇÁ- AMARELO (*Psidium cattleianum Sabine*): características  
físicas, físico-químicas e sensoriais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito para  
obtenção de título de Bacharel em Nutrição com  
linha específica em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Msc. Jéssica Lima de Moraes

Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador

---

Mestranda Ana Cristina Silveira Martins

Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador interno

---

Mestranda Rita de Cássia de Araújo Bidô

Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador externo

Cuité/PB

2018

## **Dedico**

A **Deus**, minha fonte inesgotável de força e autor de todas as minhas vitórias.  
A minha mãe, **Maria da Conceição Fernandes Batista**, por ter sido minha base,  
àquela responsável pelo que me tornei, todo meu amor e gratidão.  
As queridas, orientadora e co-orientadora, **Jéssica Lima de Moraes e Ana Cristina  
Silveira Martins**, pelo amparo, pela transmissão de conhecimento, assistência,  
confiança e carinho. Sem vocês este trabalho não teria sido possível.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois não haveria a possibilidade de agradecer a outro alguém, se não primeiramente a Ele, a quem confiei todos meus medos e angústias, mas a quem eu tinha plena certeza que teria sempre o melhor para mim, sendo a luz que rege o meu caminho e a esperança que não me deixa desistir, mesmo nos momentos mais difíceis, minha gratidão eterna.

A minha mãe, Maria da Conceição Fernandes Batista, o amor maior que existe na minha vida, a quem devo tudo que sou e possuo, meu mais sincero obrigado por ter segurado minha mão e confiado no caminho que eu escolhi seguir, por ela faço até o impossível.

A minha orientadora, professora Jéssica Moraes, que surgiu como um anjo na minha vida, me acolhendo como orientanda e me dando todo suporte e carinho necessário para a realização desse trabalho, agradecer seria pouco.

A minha co-orientadora, Ana Cristina, a qual foi mais um desses anjos que Deus manda para nos ajudar aqui na terra, quem cuidou das minhas análises e me ensinou com a maior paciência e satisfação para realizar cada uma delas, também não há palavras para agradecer.

Aos meus amigos, Aysla, Ianna, Luma, Sebastião e Thárisa, por todos esses anos que compartilhamos dentro da Universidade, sendo família e consolo em diversos momentos do curso, sempre acreditando no outro e dando o suporte necessário para chegarmos até aqui.

Ao querido, Josué, quem esteve comigo nesses últimos momentos no curso, mas que foi fundamental, me apoiando e auxiliando em tudo que podia, sou muito grata e feliz em tudo que fez por mim e por minha pesquisa.

A cidade de Cuité e as amizades que aqui construí, em especial, Igor e Hiago, meus agradecimentos por terem feito parte dessa caminhada.

A toda a minha família, pois de forma direta ou indireta, foram as pessoas que torceram por esse momento e acreditaram na minha conquista.

Aos colegas de laboratório, Jaielson, Ricácia, Aryane, Rita, Jéssica, Jaciel, Carla e Mayara que me ensinaram e me ajudaram muito para a realização das análises, tornando este trabalho possível, agradeço imensamente.

À professora querida, Vanessa Viera, que chegou recentemente conquistando nós todos, por ter me ajudado também nas análises e por sempre estar disponível,

com toda atenção e cuidado, não só comigo mas com todos seus alunos, meu muito obrigada.

A Universidade Federal de Campina Grande, por ter sido meu berço de conhecimento, onde conheci muitas pessoas especiais e cresci como pessoa e profissional, assim como a todos os professores e funcionários que estiveram todos a sua importância ao longo curso.

*“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, está com você por onde você andar”.*

*(Josué 1:9)*



## RESUMO

BRASIL, L. F. B. **Desenvolvimento de iogurte caprino prebiótico adicionado da geleia do araçá- amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*): características físicas, físico-químicas e sensoriais.** 2018. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

É crescente a incessante procura por alimentos que, além de suprir as necessidades biológicas, possam causar efeitos benéficos à saúde. As tendências recentes mostram um aumento na demanda por produtos utilizando o leite de cabra, a exemplo dos iogurtes. Uma das alternativas de agregar valor nutricional e sabor a estes produtos é a adição de geleia. Dentre as geleias destaca-se a geleia do araçá-amarelo que contém micronutrientes como os minerais, além de fibras e vitaminas, diversos compostos secundários de natureza fenólica. Com base nesta perspectiva, o objetivo do presente trabalho é elaborar e avaliar as características físico, físico-químicas e sensoriais de iogurte caprino prebiótico adicionado da geleia do araçá-amarelo. Para tanto, o leite caprino utilizado no presente estudo foi obtido da cidade de Nova Floresta/PB e os frutos do araçazeiro foram coletados no sítio Aroeira, Paraná/RN. Todos os procedimentos experimentais foram realizados na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB. Os iogurtes e a geleia foram submetidos às análises físico-químicas e sensoriais. No que diz respeito as análises físico, físico-químicas dos iogurtes e da geleia, observou-se que ambos apresentaram excelente composição nutricional e atenderam o que preconizava a legislação vigente. De acordo com a análise sensorial e o teste de intenção de compra, as formulações de iogurte que continham geleia foram as mais preferidas. Portanto, os iogurtes demonstraram potencial de fabricação e venda, expressando características singulares que podem contribuir de forma positiva com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados do leite de cabra, com propriedade funcional, além da inserção da geleia de araçá-amarelo que trouxe agregação de valor nutricional aos iogurtes.

**Palavras-chave:** derivados lácteos. leite de cabra. alimentos funcionais.

## ABSTRACT

BRASIL, L. F. B. **Development of prebiotic goat yogurt added to the yellow jade (*Psidium cattleianum* Sabine):** physical, physico-chemical and sensorial characteristics. 2018. 51f. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2018.

There is an increasing demand for food that, in addition to meeting biological needs, can have beneficial effects on health. Recent trends show an increase in the demand for products using goat's milk, like yoghurt. One of the alternatives to add nutritional value and flavor to these products is the addition of jelly. Among the jellies jelly of the araçá-yellow that contains micronutrients like the minerals, besides fibers and vitamins, several secondary compounds of phenolic nature stands out. Based on this perspective, the objective of the present work is to elaborate and evaluate the physical, physicochemical and sensorial characteristics of prebiotic goat yogurt added to the yellow-orange jelly. To do so, the goat milk used in the present study was obtained from the city of Nova Floresta / PB and the fruits of the araçazeiro were collected at the Aroeira, Paraná / RN site. All the experimental procedures were performed at the Federal University of Campina Grande, Cuité / PB campus. Yogurts and jelly were subjected to physical-chemical and sensory analysis. Regarding physical, physical-chemical analyzes of yogurts and jellies, it was observed that both presented excellent nutritional composition and they complied with what the current legislation recommended. According to the sensory analysis and the intent-of-purchase test, yogurt formulations containing jelly were most preferred. Therefore, the yoghurts demonstrated manufacturing and sales potential, expressing unique characteristics that can contribute in a positive way with the technological adaptations generated for the development of products derived from goat's milk, with functional property, besides the insertion of the jasmine of araçá-amarillo that brought aggregation of nutritional value to yogurts.

**Keywords:** dairy products. goat milk. functional foods.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Frutos do araçá-amarelo ( <i>Psidium cattleianum</i> Sabine).....	26
<b>Figura 2</b> – Fluxograma para elaboração da geleia de araçá-amarelo.....	29
<b>Figura 3</b> – Fluxograma para elaboração do iogurte caprino prebiótico.....	30

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Valores médios das análises físicas, físico-químicas realizadas com a geleia do araçá amarelo ( <i>Psidium cattleianum Sabine</i> ).....	35
<b>Tabela 2</b> – Valores médios das análises físicas, físico-químicas realizadas com logurte caprino prebiótico adicionado de diferentes concentrações de geleia do araçá amarelo ( <i>Psidium cattleianum Sabine</i> ).....	36
<b>Tabela 3</b> – Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com logurtes caprinos prebióticos adicionados de diferentes concentrações de geleia do araçá-amarelo ( <i>Psidium cattleianum Sabine</i> ).....	39
<b>Tabela 4</b> – Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=73) na análise sensorial de logurtes caprinos adicionados de diferentes concentrações de geleia do araçá-amarelo ( <i>Psidium cattleianum Sabine</i> ).....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Analysys of variance
aW	Atividade de água
ACE	Enzima conversora de angiotensina
ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
CES	Centro de Educação e Saúde
CLA	Ácido linoleico conjugado
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EST	Extrato Seco Total
FAO STAT	Organização Alimentar e Agrícola das Nações Unidas
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	logurte caprino
I10%	logurte com adição de 10% de geleia
I15%	logurte com adição de 15% de geleia
IN	Instrução Normativa
LASA	Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos
LABROM	Laboratório de Bromatologia
LTA	Laboratório de Tecnologia de Alimentos
PB	Paraíba
RMF	Resíduo Mineral Fixo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE SÍMBOLOS

°Brix	Grau Brix
°C	Graus Celcius
g	Gramas
Kcal	Kilocalorias
%	Percentual

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
3.1 CAPRINOCULTURA E LEITE DE CABRA.....	20
3.2 IOGURTE.....	21
3.3 GELEIA.....	24
3.4 ARAÇÁ-AMARELO.....	25
3.5 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	26
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	28
4.1 DELINEAMENTO DE CAMPO.....	28
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO.....	28
4.3 AMOSTRA.....	28
4.3.1 Leite caprino.....	28
4.3.2 Araçá-amarelo ( <i>Psidium cattleianum Sabine</i> ).....	28
4.3.3 Ingredientes utilizados no processamento.....	29
4.3.4 Culturas lácticas.....	29
4.3.5 Determinação das amostras.....	29
4.4 PRODUÇÃO DA GELEIA.....	29
4.5 PRODUÇÃO DO IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO.....	30
4.6 OBTENÇÃO DO PRODUTO FINAL DO IOGURTE.....	31
4.7 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS.....	31
4.7.1 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS DA GELEIA.....	31
4.7.2 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS DOS IOGURTES.....	31
4.8 ANÁLISE SENSORIAL.....	32
4.9 ANÁLISE DOS DADOS.....	33
5.0 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA GELEIA DO ARAÇÁ-AMARELO.....	35
6.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DE IOGURTE CAPRINO.....	35
6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL.....	39

<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>
ANEXO A.....	51
ANEXO B.....	52
ANEXO C.....	53



## 1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescente aumento de doenças crônicas decorrentes da má alimentação e à falta de exercício físico, a procura por alimentos que, além de suprir as necessidades biológicas, possam trazer benefícios potenciais para saúde, fazem parte da busca incessante pela população.

Os alimentos com propriedades funcionais são apontados como uma das prioridades de pesquisa na área de alimentos, pois existe a necessidade mundial de enfatizar todo efeito salutífero que tais alimentos podem ocasionar na promoção de saúde. Para isto, o mercado investe na melhoria de produtos que sejam preferencialmente naturais e/ou que utilizem o menor número de processamentos. Dentre estes produtos, destaca-se o iogurte, resultante da fermentação da lactose por bactérias lácticas (MUNDIM, 2008; OLIVEIRA et al., 2008).

Tratando-se do iogurte, o leite de vaca é predominantemente utilizado na fabricação deste produto, além de outros derivados. Entretanto, também tem sido estudada e reconhecida as propriedades nutricionais e terapêuticas do leite de outras espécies, como por exemplo, as proteínas e peptídeos do leite de cabra que apresentam capacidade antibacteriana, antioxidante, além de conter a enzima conversora de angiotensina (ACE) (GOBBA et al., 2014).

A utilização do leite de cabra tem sido reportada como benéfico à saúde, nas funções fisiológicas e na nutrição de crianças e idosos, podendo ser enquanto pode ser consumido sem efeitos negativos por pessoas que sofrem de alergia ao leite de vaca, pois possuem uma menor quantidade de lactose. De fato, as tendências recentes mostram um aumento na demanda por produtos de leite de cabra, uma vez que o leite de cabra, possui odor e sabor aceitáveis e atraentes, foi reconhecido pela comunidade científica como uma alternativa ao leite de vaca, tornando o aumento mundial da produção e do consumo deste leite a exploração do seu significado nutricional (LU et al., 2016; PARK, 2011; GARCÍA et al., 2014). Assim, a utilização do leite de cabra está se intensificando, pois além de suas proteínas serem mais digeríveis, na falta do leite humano, este leite pode ser recomendado para a nutrição de bebês. (MAFRA et al., 2007; RIBEIRO; RIBEIRO, 2010; SILANIKOVE et al., 2010; PARK, 2011; GARCÍA et al., 2014; LU et al., 2016; IBRAHIM et al., 2017; RANI; POOJA; PAL, 2017).

De acordo com Morais (2017) o leite caprino tem recebido atenção especial dos pesquisadores devido ao seu potencial funcional, por apresentar naturalmente em sua composição oligossacarídeos, ácido linoleico conjugado (CLA), ácidos graxos de cadeia curta, além de vitamina A, do complexo B e cálcio. As diferenças mais marcantes, quando comparado ao leite de vaca e humano, são: melhor digestibilidade, alcalinidade, capacidade tamponante, valores nutricionais e terapêuticos (PARK et al., 2007).

Desta maneira, uma das alternativas para agregar valor nutricional e melhorar às características de produtos como iogurtes é adicionar frutas ou utilizá-las como matéria-prima para outros produtos como é o caso das geleias. As geleias de frutas são denominadas segundo a resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 12 de 1978, como o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa.

As frutas são as principais fontes de vitaminas, minerais e fibras que podem ser adicionadas no iogurte na forma de xarope ou em pedaços, como uma maneira de sanar perdas de componentes durante a elaboração do produto, além de acrescentar aroma e sabor característicos (CAMPOS; TEIXEIRA, 2006).

Encontrada em biomas subtropicais e temperados, a goiaba de morango, também conhecida como araçá (*Psidium cattleianum*) é uma fruta potencialmente comercializada e, semelhante a outras frutas, tem atributos sensoriais ótimos quando colhidos maduros (GALHO et al., 2007).

Além disso, outra maneira de aumentar a funcionalidade do iogurte pode ser através da adição de fibra prebiótica, tornando-se um alimento ainda mais benéfico para quem o consome. A funcionalidade dos alimentos prebióticos está relacionada à sua atuação direta no retardo do esvaziamento gástrico, na modulação do trânsito gastrointestinal e na diminuição do colesterol. Além das propriedades nutricionais, a aplicação dos prebióticos em alimentos deve-se principalmente às propriedades que os tornam capazes de substituir o açúcar ou a gordura, com a vantagem de não resultarem em incremento calórico (OLIVEIRA, 2009; TONELI et al., 2008).

Diante disto, indaga-se sobre a elaboração de um iogurte prebiótico adicionado da geleia do araçá-amarelo, como uma alternativa viável de consumo e comercialização, tratando-se de um alimento que une produtos com significativo potencial funcional. Desta forma, presume-se que, por tratar de dois alimentos com

particularidades nutricionais, a utilização da geleia do araçá-amarelo agregará as características sensoriais do fruto ao iogurte, valorizando o produto, melhorando as características nutricionais e sensoriais, tornando-o significativamente atraente.

Nesta perspectiva, tem-se como finalidade, através do presente estudo, a produção de um iogurte caprino prebiótico adicionado da geleia do araçá-amarelo em diferentes concentrações, para então, analisar as características físicas, físico-químicas e aceitação, intenção de compra e a de ordem-preferência dos consumidores através da análise sensorial.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver iogurte caprino prebiótico adicionado de geleia de araçá-amarelo e analisar as características físicas, físico-químicas e sensoriais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar formulações de iogurte caprino prebiótico com diferentes concentrações da geleia do araçá-amarelo;
- ✓ Analisar as características físicas, físico-químicas dos iogurtes elaborados;
- ✓ Avaliar a Umidade e o grau Brix da geleia obtida a partir do araçá amarelo;
- ✓ Caracterizar a aceitação, intenção de compra e ordenação preferência dos iogurtes elaborados;
- ✓ Estabelecer fluxograma de processamento aplicável a população em geral;
- ✓ Contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados do leite caprino, bem como do araçá-amarelo, agregados de valor nutricional, e como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 CAPRINOCULTURA E LEITE DE CABRA

A maioria do leite não bovino e dos produtos lácteos tem sido declarada possuir características nutricionais e terapêuticas especiais entre essas, proteínas e peptídeos de leite de cabra que se consideram propriedades antibacterianas, antioxidante e inibidoras de enzima conversora de angiotensina (GOBBA, et al., 2014).

A produção de leite de cabra constitui uma parte importante da economia de muitos países, especialmente na região mediterrânea e no Oriente Médio (PINTO et al., 2017). É particularmente importante na França, na Itália, na Espanha e na Grécia, onde o leite caprino e os produtos lácteos representam uma atividade tradicional de grande importância social, cultural e ambiental (ZACHAR et al., 2011; GARCÍA et al., 2014).

A produção de leite de cabra aumentou cerca de 70% entre 1991 e 2011 (FAOSTAT, 2013; GARCÍA et al., 2014). No Brasil, o efetivo de caprinos do ano de 2015 atingiu 9,61 milhões de cabeças, variando positivamente (8,6%) em relação ao ano de 2014 (SOUSA, 2017). O setor da caprinocultura leiteira no Brasil vem se destacando no país, com a produção de 153.000 toneladas de leite de cabra no ano de 2013 (FAOSTAT, 2016). Em âmbito regional, o Nordeste deteve 92,7% do efetivo de caprinos, comparado com o ano de 2014 no qual ocorreu um aumento de 9,9% nessa região (IBGE, 2015).

A relação entre os caprinos e o desenvolvimento da sociedade trata-se de uma relação simbiótica que perdura há mais de 10.000 anos. A sua extraordinária capacidade de adaptação aos ecossistemas mais hostis, o pequeno tamanho, as baixas exigências alimentares e a sua dupla aptidão (leite e carne), concomitantemente com o fato de não competir com o homem por alimento fez dos caprinos o aliado preferido ao longo dos tempos (AZIZ, 2010; ESCAREÑO et al., 2012).

Segundo Moraes (2017) o leite de cabra desempenha papel importante na nutrição e bem-estar socioeconômico dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, fazendo parte da nutrição básica e de subsistência de populações rurais. Além disso, Silva et al. (2012) indica a produção de leite de cabra como possível instrumento na política de produção de alimentos e da segurança alimentar, com o

intuito de diminuir os níveis de subnutrição e taxa de mortalidade infantil em várias regiões, principalmente no Nordeste Brasileiro.

De acordo com Moraes (2017) o leite caprino tem recebido atenção especial dos pesquisadores devido ao seu potencial funcional, por apresentar naturalmente em sua composição oligossacarídeos, ácido linoleico conjugado (CLA), ácidos graxos de cadeia curta, além de vitamina A, vitaminas do complexo B e cálcio. As diferenças mais marcantes, quando comparado ao leite de vaca e humano, são: melhor digestibilidade, alcalinidade, capacidade tamponante, valores nutricionais e terapêuticos (PARK et al., 2007).

O leite de cabra parece ser um alimento perfeito, pois contém todos os aminoácidos essenciais sem grande quantidade de gordura e materiais de produção de muco (ATANASOVA; IVANOVA, 2010). O uso de leite e subprodutos de cabra tem efeitos benéficos na manutenção da saúde, nas funções fisiológicas e na nutrição de crianças e idosos, enquanto pode ser consumido sem efeitos negativos por pessoas que sofrem de alergia ao leite de vaca (MAFRA et al., 2007; RIBEIRO; RIBEIRO, 2010; SILANIKOVE et al., 2010).

Os peptídeos bioativos derivados das proteínas do leite revelaram proporcionar um efeito de promoção da saúde em seres humanos quando fortificados em produtos alimentares (POOJA et al., 2017). Segundo os autores, Pal e Suresh (2016) estes peptídeos bioativos podem ser liberados após hidrólise enzimática, processamento de alimentos, durante a fermentação microbiana ou digestão gastrointestinal.

Os peptídeos inibitórios da enzima de conversão da angiotensina (ACE) são particularmente interessantes porque podem potencialmente contribuir para proteger contra o estresse oxidativo e as doenças associadas tais como distúrbios cardiovasculares (PAL; SURESH, 2016).

Neste sentido, o desenvolvimento de produtos lácteos caprinos apresenta-se como alternativa de consumo tanto para pessoas alérgicas ao leite bovino, quanto para aquelas que buscam alimentos saudáveis e funcionais (ALVES, 2015).

### 3.2 IOGURTE

De acordo com a Instrução Normativa nº 46:

Entende-se por Leites Fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH

do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos. Estes micro-organismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007, p.1).

Entre os derivados lácteos, o iogurte vem se tornando-o mais popular devido ao modo de vida da população, sendo incluído na rotina diária por ser prático e de fácil consumo, além de ser um alimento saudável, nutritivo, saboroso e com potencial funcional (QUEIROGA et al., 2011). Os alimentos funcionais, além de compreenderem aqueles que contêm naturalmente substâncias bioativas, são representados pelos alimentos denominados probióticos, prebióticos e simbióticos (LEROY; DE VUYST, 2004).

Por tratar de iogurte, ainda de acordo com a IN de nº 46:

Entende-se por iogurte, Yogur ou Yoghurt daqui em diante o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007, p.1).

O crescimento associado dessas bactérias é fundamental para o desenvolvimento das características finais do iogurte, tendo em vista que durante o cultivo conjunto da produção de ácido láctico e acetaldéido são maiores que os obtidos pelas culturas isoladamente (ORDÓÑEZ, 2005). O acetaldéido desenvolvido pelos micro-organismos através da transformação dos carboidratos e proteínas é o principal responsável pelo flavour do iogurte (SILVA, 2012). Além disto, acredita-se que estas bactérias são capazes de suprimir o crescimento de micro-organismos nocivos ao organismo humano (FALCONI FILHO, 2016 *apud* REZENDE; BUENO, 2017).

Dentre os efeitos causados pelas suas propriedades nutricionais e pelos benefícios que os micro-organismos viáveis possuem, este alimento altera a microflora própria do intestino, além de ser rico em potássio, cálcio, proteínas e vitaminas (AMIRDIVANI; BABA, 2011; MUNIANDY; SHORI; BABA, 2016). O iogurte também é boa fonte de riboflavina, nicianina, vitaminas B6 e B12, bem como excelente fonte de aminoácidos essenciais de alta qualidade biológica, geralmente contendo níveis mais altos de proteínas do que o leite (CANO-SANCHO et al., 2015).

Existem no mercado vários tipos de iogurte classificados de acordo com o processo de elaboração, adição de ingredientes, composição, consistência e textura (ALVES, 2015), sendo denominados de:

- **iogurte tradicional (ou firme):** aquele em que o processo de fermentação ocorre no interior da embalagem, não sofre homogeneização, resultando em um produto firme, mais ou menos consistente;

- **iogurte batido:** aquele em que o coágulo é quebrado, resfriado e embalado após o processo de fermentação e o produto solidifica novamente, ocorrendo aumento da viscosidade após a embalagem;

- **iogurte líquido:** aquele em que o processo de fermentação é realizado em tanques, como no iogurte batido, mas é homogeneizado e mantém a consistência líquida; é comercializado em embalagens plásticas tipo garrafa ou do tipo cartonadas (TAMIME; DEETH, 1980; BRANDÃO, 1987; MUNDIM, 2008; OLIVEIRA, 2009).

O iogurte é um produto diversificado em sabor, coloração e textura, recebendo ainda três classificações mediante a adição ou não de fruta. Nesta categoria, o iogurte pode ser classificado em: Natural (ausência de fruta/aroma), com frutas (aromatização natural) ou aromatizado (flavorizantes) (FERREIRA, 2005).

De acordo com Oliveira (2009), o leite destinado à fabricação de iogurte deve ser fresco, produzido nas melhores condições sanitárias possíveis, com baixa contagem de bactérias, ausência de micro-organismos patogênicos, e de substâncias inibidoras (resíduos de antibióticos e sanitizantes) e não rancificado. Segundo o mesmo autor, o processo de produção do iogurte pode ser resumido na seguinte sequência de operações: padronização do teor de sólidos e gordura do leite, homogeneização, tratamento térmico do leite, diminuição da temperatura, inoculação com os micro-organismos específicos, incubação, resfriamento, manuseio e envase.

A produção de iogurte de leite de cabra no Brasil ainda ocorre de forma artesanal e de baixa escala. Apesar das propriedades do leite de cabra, existem algumas dificuldades em relação à aceitação dos produtos lácteos fabricados no país a partir dessa matéria-prima. No entanto, algumas pesquisas mostram o potencial da produção de iogurte de leite de cabra apresentando características únicas e direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura e não somente a extensão de procedimentos utilizados para derivados de leite de vaca (PEREIRA et al., 2009; ALVES, 2015; MORAIS, 2017).



### 3.3 GELEIA

De acordo com a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 12 de 1978: geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa.

A consistência deve ser tal que, quando extraída de seu recipiente, seja capaz de se manter no estado semissólido (NETO et al., 2012). Uma combinação adequada desses componentes, tanto na qualidade como na ordem de colocação durante o processamento, deve ser respeitada para obter uma maior qualidade da geleia (BRASIL, 1978; LAGO; GOMES; SILVA, 2006; DAMIANI et al., 2011).

As geleias são classificadas em dois tipos: a comum e a extra. Segundo a mesma resolução, a geleia é denominada comum quando preparada numa proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar. Já a tipo extra, utiliza-se uma proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar.

Outra classificação referente as geleias, conforme a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), é que podem ser classificadas como simples ou mistas. Simples quando preparadas com uma espécie de fruta ou mistas, onde são preparadas com mais de uma espécie de fruta.

As geleias de frutas estão presentes em todos os estados e fazem parte do dia a dia dos brasileiros, é comumente usada como acompanhamento de pães, bolachas e derivados, ou empregada em recheio de bolo e artigos de confeitaria (MÉLO; LIMA; NASCIMENTO, 1999; GUIMARÃES, 2012). Além disso, podem ser utilizadas para agregar valor a uma infinidade de produtos, diversificando-os e atribuindo características sensoriais e nutricionais advindas da matéria prima, como ocorre geralmente com iogurtes.

No Brasil, as geleias de frutas podem ser consideradas como o segundo produto em importância industrial para a indústria de conserva de frutas, no caso da Inglaterra, o consumo e a qualidade desse produto são destaque (EMBRAPA, 2003). A transformação da fruta em produto industrial permite a sua preservação por período prolongado, possibilitando o consumo durante todo o ano e a redução do desperdício de alimentos (MÉLO; LIMA; NASCIMENTO, 1999; MACIEL et al., 2009). Além de que,

possibilita o aproveitamento de frutas regionais, ampliando, dessa forma, a variedade de geleias comercializadas (MÉLO; LIMA; NASCIMENTO, 1999).

### 3.4 ARAÇÁ-AMARELO (*Psidium cattleianum* Sabine)

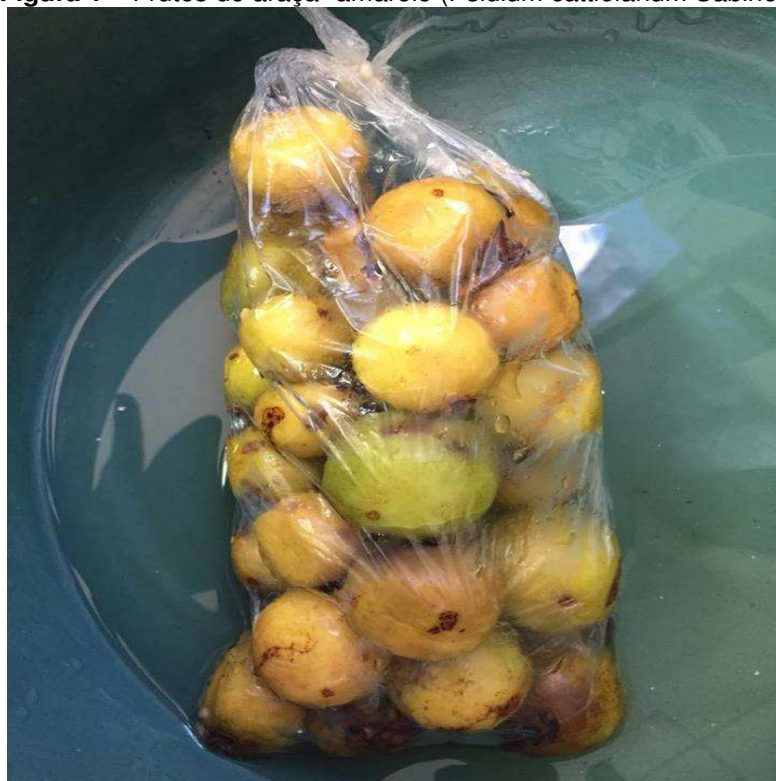
A diversidade de frutas na floresta amazônica é bastante abundante, onde existem frutas nativas que ainda são pouco utilizadas e algumas até desconhecidas; toda essa diversidade de frutas pode resultar na elaboração de diversos produtos, como sucos, vitaminas, mousses, sorvetes e doces variados, desta forma a procura por elas é crescente (GUIMARÃES, 2012).

Os frutos contêm, além dos nutrientes essenciais e de micronutrientes como minerais, vitaminas e fibras, diversos compostos secundários de natureza fenólica, denominada poli fenóis (GUIMARÃES, 2012). Sendo demonstrada sua capacidade de captar radicais livres (atividade antioxidante) e seus efeitos na prevenção de enfermidades cardiovasculares e circulatórias (KUSKOSKI et al., 2006).

Encontrada em biomas subtropicais e temperados, a goiaba de morango, também conhecida como araçá (*Psidium cattleianum*) é uma fruta potencialmente comercializada e, semelhante a outras frutas, tem atributos sensoriais ótimos quando colhidos maduros (GALHO et al., 2007). Com frutos amarelos ou vermelhos, araçá tem um bom equilíbrio entre sólidos solúveis e acidez, e amadurece no Brasil no final do verão entre fevereiro e maio (DREHMER; AMARANTE, 2008; MEDINA et al., 2011).

As frutas de *Psidium cattleyanum*, são ovoides ou oblongas, pesando menos de 20 g, a polpa é suculenta de sabor doce-ácido, agradável, podendo ser consumida *in natura* pelo homem ou utilizada na fabricação de refrescos, sorvetes, licores e doces, além disso a elaboração de geleias com estes frutos é uma forma de agregar valor à matéria prima, possibilitando diversificação de produtos no mercado. (FRANZON, 2009; SILVA; PEREZ; PAULA, 2011; VINHOLES et al., 2017).

**Figura 1** – Frutos do araçá- amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine).



Estas frutas são ricas em vitamina C e compostos fenólicos, sendo epicatequina e ácido gálico seus constituintes principais. Os seus frutos são conhecidos por possuírem atividade antioxidante, efeito analgésico, antimicrobiano, efeito antiproliferativo e atividade antiglicada. (MEDINA et al., 2011; ALVARENGA et al., 2013; LOZANO; VÉLEZ; ROJANO, 2013; YAN et al., 2013; NORA et al., 2014).

As poucas investigações de araçá sugerem potencial nutricional e funcional, embora tradicionalmente apreciado por seus atributos sensoriais e propriedades funcionais esperadas, o araçá ainda é pouco caracterizado, e informações científicas disponíveis sobre a fruta ainda são limitadas (SOUZA et al., 2003; GALHO et al., 2007; MEDINA et al, 2011).

### 3.5 ALIMENTOS COM PROPRIEDADES FUNCIONAIS

Uma proporção substancial de queixas de saúde é categorizada como doenças relacionadas à civilização e podem ser prevenidas por um estilo de vida mais saudável. Além da atividade física, a nutrição adequada é um aspecto essencial para influenciar o estado de saúde de uma pessoa (ALTGELD et al., 2006; GOETZKE; NITZKO; SPILLER, 2014).

Atualmente, os alimentos funcionais envolvem esta questão, de forma que a oferta de alimentos possa afetar positivamente a saúde das pessoas. Várias publicações científicas mostraram que a saúde é uma motivação importante para o consumo funcional de alimentos (CHEN, 2011; SZAKÁLY et al., 2012).

Um alimento é considerado "funcional" se ele ou algum de seus elementos (ingredientes adicionados, removidos ou modificados/tecnicamente desenvolvidos) fornecem benefícios específicos para a saúde, tais como funções preventivas, protetoras e/ou curativas contra uma ou mais doenças (NIVA, 2007). Produtos alimentares funcionais típicos são aqueles enriquecidos com substâncias como probióticos, prebióticos ou ácidos graxos ômega-3 (GOETZKE; NITZKO; SPILLER, 2014).

Os prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam seletivamente o crescimento de bactérias favoráveis à saúde intestinal resultando na produção de metabólitos desejáveis ou favorecendo a competição contra bactérias patogênicas. Portanto, os prebióticos também podem promover o crescimento de probióticos durante a fermentação de iogurte (GIBSON et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2012).

Os alimentos funcionais representam uma das áreas da ciência de alimentos de maior interesse de investigação e inovação na indústria de alimentos, sua aplicação tem um vasto campo de aplicação e de sua disponibilidade ser quase inesgotável para estudo. Além do baixo custo para obtenção de compostos naturais (comparados com muitos sintéticos) (JONES; JEW, 2007; SIRÓ et al., 2008; GOTTI, 2011).

Os consumidores veem os alimentos como uma forma de melhorar a saúde e o bem-estar, e os fabricantes estão respondendo proativamente oferecendo novos produtos que atendam a essas necessidades (GRAY; ARMSTRONG; FARLEY, 2003). De acordo com Menrad (2003), os alimentos funcionais oferecem oportunidades de crescimento interessantes para a indústria de alimentos, mas os esforços específicos de diferentes grupos de interessados (cientistas, fornecedores de ingredientes alimentares, empresas da indústria de alimentos e varejistas de alimentos) precisam aproveitar essas oportunidades no futuro.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DE CAMPO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental cujo objetivo consiste na elaboração de iogurte prebiótico utilizando leite caprino com a adição de geleia obtida a partir do fruto do araçá-amarelo e assim, realizar análise físico, físico-química e sensorial.

O método experimental consiste, especialmente, em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto. Portanto, na pesquisa experimental, o pesquisador procura refazer as condições de um fato a ser estudado, para observá-lo sob controle. Para tal, ele se utiliza de local apropriado, aparelhos e instrumentos de precisão, a fim de demonstrar o modo ou as causas pelas quais um fato é produzido, proporcionando, assim, o estudo de suas causas e seus efeitos (GIL, 2008; PRODANOV; FREITAS, 2013).

### 4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO

Todos os procedimentos experimentais foram realizados na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB do Centro de Educação e Saúde. A produção do iogurte caprino quanto da geleia ocorreu no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM) e a avaliação das características sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA).

### 4.3 AMOSTRA

#### 4.3.1 Leite caprino

O leite caprino *in natura* foi obtido de um proprietário de cabras leiteiras da raça *Toggenburg*, residente na cidade de Nova Floresta/PB.

#### 4.3.2 Araçá-amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine)

Os frutos do araçazeiro foram cedidos por uma aluna de mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* - Cuité/PB, coletados no sítio Aroeira, Paraná/RN.

#### 4.3.3 Ingredientes utilizados no processamento

O açúcar utilizado nos processamentos do iogurte e da geleia, foi do tipo refinado especial, da marca União (produzido por Camil Alimentos S/A, Sertãozinho, São Paulo, Brasil) que foi adquirido em redes de supermercados do município de Cuité/PB.

#### 4.3.4 Culturas lácticas e fibra prebiótica

Foram utilizadas, a cultura *starter* (Y 472, Sacco®, Campinas, São Paulo, Brasil) composta por *streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* e fibra prebiótica oligofrutose (P 95, Orafti®, Mannheim, Alemanha).

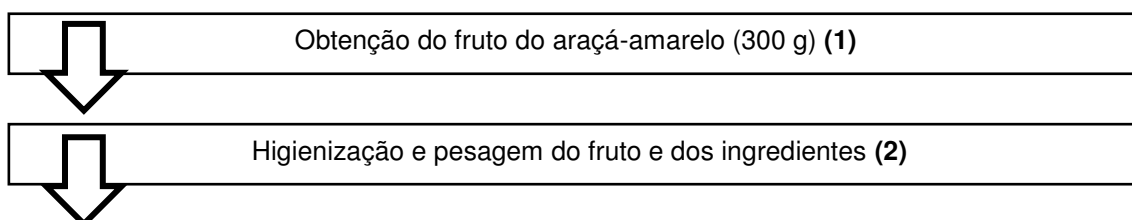
#### 4.3.5 Determinação das amostras

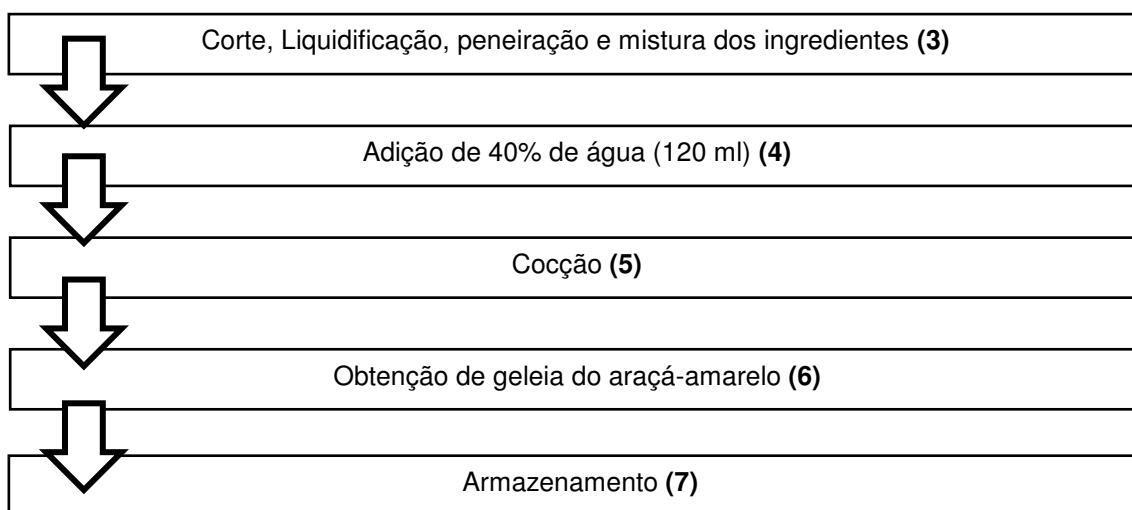
As amostras do iogurte prebiótico elaboradas, receberam a seguinte denominação: IC (iogurte Controle) sem adição de geleia; I10% (iogurte com adição de 10% da geleia); I15% (iogurte com adição de 15%).

### 4.4 PRODUÇÃO DA GELEIA

O processamento da geleia pode ser observado no fluxograma, demonstrado na figura 2.

**Figura 2** – Fluxograma para elaboração da geleia.

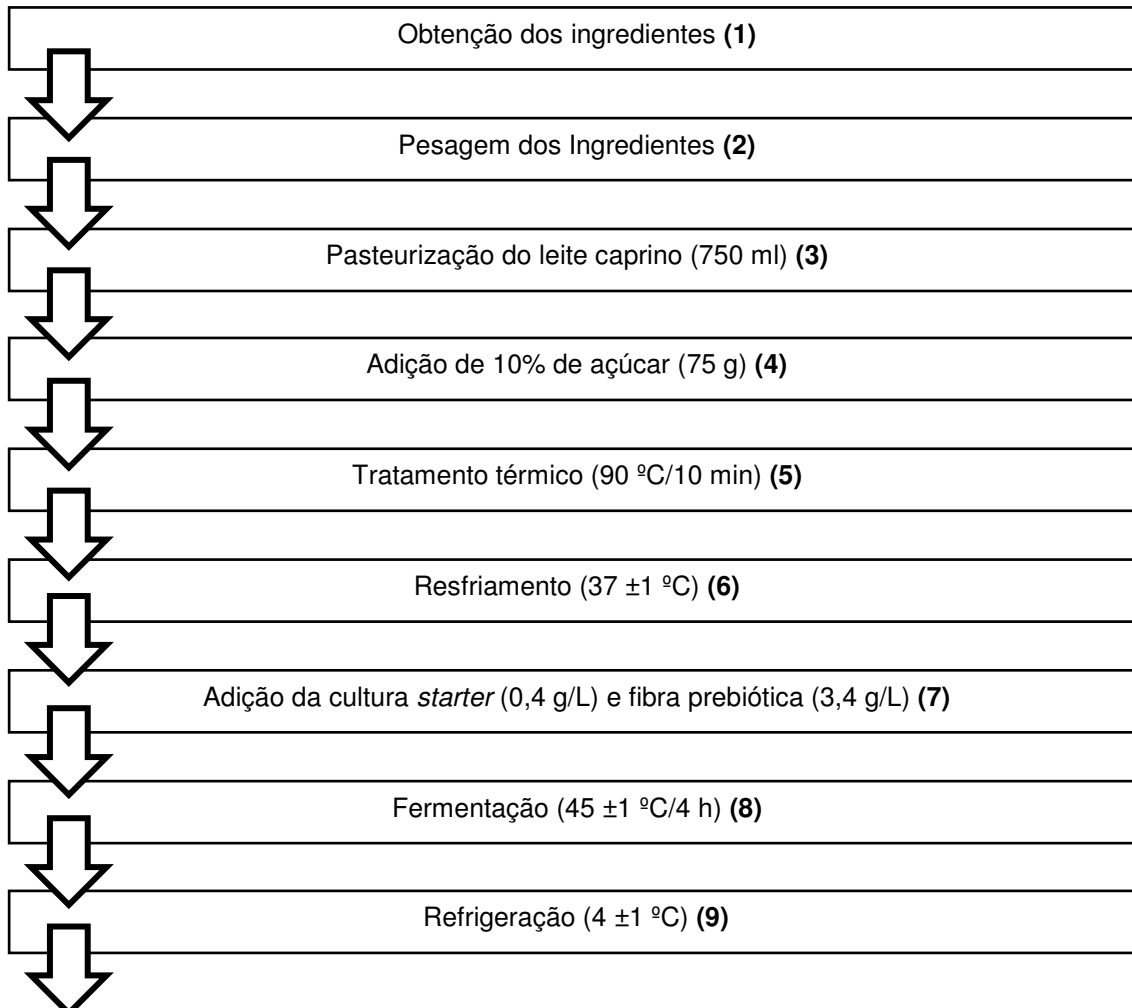


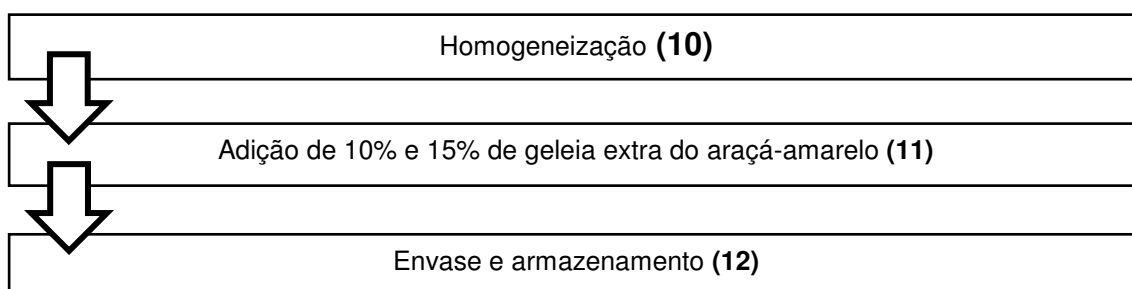


#### 4.5 PRODUÇÃO DO IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO

O iogurte caprino prebiótico foi elaborado conforme o fluxograma apresentado na figura 3.

**Figura 3** - Fluxograma para elaboração do iogurte caprino.





Todas as amostras de iogurte receberam o mesmo tratamento até a etapa 10 como está representado na figura 02, no entanto, só as amostras I10% e I15% receberam a adição de geleia.

#### 4.6 OBTENÇÃO DO PRODUTO FINAL DO IOGURTE PREBIÓTICO

Foi realizada a quebra do coágulo de cada amostra manualmente com o auxílio de um bastão de vidro esterilizado.

A geleia foi adicionada de acordo com as respectivas concentrações: 10% (75g) e 15% (112,5g) para 750 ml de iogurte natural. Por fim, os produtos foram homogeneizados, colocados em embalagens plásticas apropriadas e levados para refrigeração.

#### 4.7 ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS

Para determinação dos parâmetros físico-químicos dos iogurtes e da geleia, as análises ocorreram no Laboratório de Bromatologia (LABROM), da UFCG, *campus* Cuité/PB do Centro de Educação e Saúde.

##### 4.7.1 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS DA GELEIA

Para a geleia, foi determinado a umidade por secagem em estufa a 105 °C por 24 horas, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) e o grau Brix utilizando Refratômetro.

##### 4.7.2 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS DOS IOGURTES



Os iogurtes foram caracterizados, conforme ensaio em duplicata para os seguintes métodos: acidez titulável, umidade, atividade de água (aW), pH, Extrato seco total (EST), cinzas/resíduo mineral fixo (RMF), proteína, gordura e açúcares totais.

Para determinação da acidez ocorreu por meio de titulação em ácido láctico. Para a umidade e extrato seco total (EST) foi utilizado o método por secagem em estufa a 105 °C por 24 horas, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). A atividade de água será determinada utilizando equipamento específico (Aqualab). O pH foi realizado em potenciômetro, previamente calibrado (IAL, 2008). As cinzas serão obtidas através de carbonização concomitante com incineração em forno tipo mufla a temperatura de  $\approx 550$  °C (IAL, 2008). Para verificar a proteína foi utilizado Kjeldahl (IAL, 0,36), como método. A gordura será realizada utilizando o lactobutirômetro de Gerber. Por fim, os açúcares totais serão determinados pelo método de redução de Fehling.

#### 4.8 ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação das características sensoriais foi realizada após 7 dias da elaboração, na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA) por alunos, professores e demais funcionários, de ambos os sexos, com idade entre 17 e 50 anos. O estudo foi desenvolvido no turno da manhã, em ambiente com luz branca, longe de ruídos e odores.

A pesquisa contou com a presença de 73 participantes voluntários e não treinados que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO A), concordando em participar da análise e permitindo a publicação dos resultados em revistas científicas.

Os avaliadores receberam três amostras codificadas do iogurte caprino que foram distribuídas de forma simultânea e aleatória, servidas em copos descartáveis contendo 10 ml em cada uma, dispostas em bandejas de isopor, assim como, foi disponibilizado água mineral e biscoito salgado cuja função era a lavagem do palato e retirada do gosto entre cada amostra durante a degustação.

Os testes de aceitabilidade foram aplicados segundo Faria e Yotsuyanagi (2002), para os quais cada provador pontuava sua nota conforme cada atributo

(aparência, textura, cor, sabor, aroma e avaliação global). As notas variavam de 1 a 9 conforme escala hedônica não estruturada, representando do 1= desgostei extremamente, 5= nem gostei/ nem desgostei ao 9= gostei muitíssimo, como pode-se observar no anexo A.

Dentre as análises, também foi verificada a intenção de compra em relação as amostras. Nesta, a escala possuía variação de 1 a 5 (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria) (Anexo A). Em relação ao teste de ordem-preferência, os provadores atribuíram notas para cada amostra que variaram de 1 a 3, conforme a colocação (1= mais preferida; 3= menos preferida). Além disso, os provadores tinham a disponibilidade de opinar sobre o que mais gostou na “amostra preferida” e o que menos gostou na amostra “menos preferida”, essa condição oportuniza o aperfeiçoamento do produto para melhor atender a população (Anexo B).

#### 4.9 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados das análises físico e físico-química, teste de aceitação sensorial e intenção de compra, foram tabulados e tratados através da Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% e utilizou-se o programa - Statistics Analy Systems, versão 8.0 para cálculo destes (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999). Os testes sensoriais de ordenação-preferência foram analisados de acordo com o teste de Friedman, utilizando-se da Tabela de Newell Mac Farlane (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

#### 5.0 ASPECTOS ÉTICOS

Considerando a exigência do Conselho de Saúde, este estudo foi submetido apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa via Plataforma Brasil, tendo em vista a aplicação de formulário para análise sensorial com humanos. Este procedimento está assegurado pela Resolução CNS nº 466/12, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

O Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS-MS) editou, em 1988, a Resolução nº 1/88 (CNS-MS,1988) que, entre os diversos artigos, estabelece a necessidade do "consentimento pós-informação" e exige que os protocolos de pesquisa sejam aprovados por Comitê de Ética independente do pesquisador, sem referência aos aspectos éticos relacionados à publicação dos resultados das pesquisas em seres humanos. Em 1996, o CNS-MS aprovou a Resolução 196/96 (CNS-MS,1996), que incorpora vários conceitos da bioética e mantém o consentimento do indivíduo e a necessidade de aprovação prévia por Comitê de Ética.

Desta forma, o estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), identificado pelo parecer de nº 111.523, onde os participantes que contribuíram com o estudo, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) explicando o objetivo da pesquisa e todas as informações necessárias sobre a importância da pesquisa e a metodologia adotada, bem como a garantia de que não oferecerá risco algum à sua integridade física ou moral, assegurando o anonimato dos sujeitos, além de assegurar o direito do indivíduo de desistir a qualquer momento do estudo sem penalidades ou prejuízos pessoal e financeiro.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 CARACTERIZAÇÃO DA GELEIA DO ARAÇÁ-AMARELO

Diante das análises realizadas com a geleia do araçá-amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*), os valores obtidos encontram-se expressos em conformidade com a seguinte tabela:

**Tabela 1** – Valores médios das análises físico, físicas-químicas realizadas com a geleia do araçá amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*).

Parâmetro	Geleia de araçá-amarelo
Umidade	13,26 ±0,05
Sólidos solúveis (°Brix)	70,00 ±0,00

De acordo com a resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, nº 12 de 1978, a umidade para geleia comum tipo extra deve ser de no máximo 38%, desta forma, a análise em questão encontra-se de acordo com a resolução. Na pesquisa de Viana (2010) utilizando geleia mista do araçá-boi com mamão em diferentes concentrações, apresentou percentual de umidade superior do presente estudo (25,99 e 29,93%). Leão et al. (2012) encontraram para geleia extra de mamão, valores por volta de 35% de umidade, resultado semelhante foi encontrado por Teles et al. (2017) os quais observaram uma variação de 28 a 37% para umidade da geleia tipo extra de graviola com pimenta; ambos estudos sobrepuseram os valores para a análise em foco.

Com relação aos sólidos solúveis, a resolução da CNNPA, nº 12 de 1978, preconiza que para geleias tipo extra o valor esperado deve ser de no mínimo 65°. Próximo ao resultado encontrado para geleia extra formulada por Teles et al. (2017) os quais obtiveram uma variação entre 65 e 67°. No trabalho de Melo Neto et al. (2012), a média do parâmetro estudado esteve por volta de 65°.

### 6.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DE IOGURTE CAPRINO PREBIÓTICO

Os valores médios das análises físicas e físico-químicas realizadas com as formulações dos iogurtes prebióticos elaborados estão expostos na tabela 2.

**Tabela 2** - Valores médios das análises físicas e físico-químicas realizadas com iogurte caprino prebiótico adicionado de diferentes concentrações de geleia do araçá amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*).

Variável (%)	Formulações		
	IC	I10%	I15%
<b>Acidez Normal</b>	0,78 ±0,00 <sup>a</sup>	0,73 ±0,00 <sup>b</sup>	0,71 ±0,00 <sup>b</sup>
<b>Umidade</b>	77,30 ±0,11 <sup>a</sup>	77,76 ±0,11 <sup>b</sup>	67,93 ±0,10 <sup>c</sup>
<b>Aw*</b>	0,991 ±0,002 <sup>a</sup>	0,986 ±0,001 <sup>ab</sup>	0,980 ±0,000 <sup>b</sup>
<b>Ph*</b>	4,84 ±0,02 <sup>a</sup>	4,76 ±0,02 <sup>ab</sup>	4,70 ±0,01 <sup>b</sup>
<b>EST*</b>	22,70 ±0,11 <sup>c</sup>	27,24 ±0,11 <sup>b</sup>	32,07 ±0,10 <sup>a</sup>
<b>Cinzas</b>	0,83 ±0,09	0,79 ±0,14	0,68 ±0,01
<b>Proteínas</b>	3,57 ±0,00	3,69 ±0,11	3,70 ±0,19
<b>Lipídios</b>	2,10 ±0,14	1,90 ±0,14	1,90 ±0,13
<b>Açúcares totais</b>	4,04 ±0,10 <sup>c</sup>	4,49 ±0,06 <sup>b</sup>	4,96 ±0,12 <sup>a</sup>
<b>Calorias (Kcal/100 g)</b>	49,34 ±1,71	49,82 ±1,08	51,74 ±0,03

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

\*Atividade de água

\*\*Potencial hidrogeniônico

\*\*\*Extrato Seco Total

IC– iogurte caprino com 0% de geleia do araçá amarelo; I10% – iogurte caprino com 10% de Geleia do araçá amarelo; I15% – iogurte caprino com 15% de Geleia do araçá amarelo.

A partir dos dados obtidos para a acidez dos iogurtes elaborados percebe-se que, embora não tenha apresentado diferença estatística entre as amostras I10% e I15%, quanto menor a concentração da geleia do araçá-amarelo no iogurte caprino, maior a acidez encontrada. Marinho et al. (2012) ao elaborar iogurtes caprinos com polpa de umbu observou uma variação de acidez total titulável em ácido láctico de 0,70 a 0,80% no qual o iogurte com 10% de polpa de umbu apresentou maior teor de acidez em ácido láctico (0,80%), explicável devido à menor concentração de polpa da fruta no iogurte em relação aos iogurtes com 15 e 20%, assim como o encontrado em nosso estudo.

Logo Silva (2013) ao analisar formulações de iogurte adicionado de geleia de umbu e umbu cajá encontrou valores de acidez (0,9 e 0,7) superiores ao nosso estudo. (% ácido láctico). Além disto, Ferreira (2012) obteve 0,6% de acidez em iogurte funcional sabor cajá e Pereira, Paciulli e Ribeiro (2009), obtiveram 0,8% de acidez

para iogurte de leite de cabra com polpa de uvaia. Em geral, constata-se que a acidez em ácido láctico está dentro da faixa entre 0,6 e 2,0%, que é a recomendada pela legislação em vigor, para iogurtes (BRASIL, 2007).

No que se refere à umidade, todas as amostras diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ), variando de 67 até 77%, à medida que aumentava a proporção da geleia os teores de umidade diminuíram. Marinho et al. (2012) encontraram em seu estudo, apesar da proximidade em relação aos valores obtidos para a umidade, houveram oscilações nesses teores, à medida que aumentava a concentração de polpa de umbu, variando de 68,90 a 72,98%

Para a atividade de água, apenas as amostras IC e IC15% apresentaram diferença significativa, ao nível de 5%, apresentando valores de, respectivamente,  $0,991 \pm 0,002$  e  $0,980 \pm 0,000$ , demonstrando que a análise apresentou redução de valor conforme o aumento da quantidade de geleia. Segundo Fennema, Damodaran e Parkin (2010), o termo atividade de água ( $a_w$ ) expressa a intensidade com a qual a água encontra-se ligada a constituintes do alimento. Quando se desidrata um alimento, ocorre perda de água livre e isto implica em redução do valor da atividade de água, a consequência disto é um aumento da estabilidade do produto e de sua vida útil (COSTA, 2017).

Com relação ao resultado encontrado para o pH dos iogurtes, pode-se afirmar que, os iogurtes produzidos se encontram dentro dos requisitos mínimos de qualidade, pois segundo a Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são estabelecidos para o iogurte os requisitos de pH desejável maior que 4,0.

No estudo de Mundim (2008) realizado a partir da elaboração de iogurtes funcionais utilizando leite de cabra, saborizados com frutos do Cerrado e adição de inulina, o pH das amostras com 28 dias de armazenamento, apresentou valores de 4,54, 4,53 e 4,69, para os sabores araticum, cagaita e pequi, respectivamente, aproximando-se dos valores alcançados na pesquisa por nós analisada. Bezerra (2010) ao analisar iogurtes elaborados com leite de cabra, de búfala e suas misturas, obteve valores para a análise do pH que variaram de 4,64 a 4,83.

Para o teor de extrato seco total (EST), observou-se aumento significativo, ao passo que, as amostras aumentavam o percentual de geleia no produto. Os teores encontrados foram de 22,70, 27,24 e 32,07, diferindo estatisticamente entre eles ( $p \leq 0,05$ ). Os dados obtidos para tal análise foram superiores aos valores encontrados

nos trabalhos de Mundim (2008) e Alves (2015) que foram na ordem de 21,99%, 21,82% e 23,59% e 21,56%, 23,28% e 24,65%. Marinho et al. (2012) avaliaram o teor de sólidos totais, verificaram que houve diferença significativa entre as amostras, os valores variaram entre 31,09%, 27,01% e 30,09% corroborando com os resultados encontrados no presente estudo. Ainda pode-se observar que a amostra com maior valor (32,07) se referia a amostra que continha 10% de polpa de umbu no iogurte caprino.

A análise de cinzas presente nas formulações desenvolvidas não demonstrou diferença estatística, para os quais os valores variaram de 0,68 a 0,83, sendo o maior valor para o iogurte controle. Bezerra (2010) ao caracterizar iogurte elaborado com leite caprino, encontrou valores que variaram de 0,61% e 0,69%, aproximando-se do que foi encontrado. Já no estudo de Marinho et al. (2012) foi encontrado valores inferiores de cinzas (0,64%) para as amostras com 15% de polpa o mais elevado em relação às demais. Logo, pode ser considerado um valor próximo ao encontrado pelo estudo em questão.

A legislação brasileira, estabelece uma quantidade mínima de proteína em produtos lácteos de 2,9%. Neste caso, pode-se dizer que os iogurtes elaborados estão de acordo com o que é preconizado. Além disso, pode-se observar que as amostras não apresentaram diferença significativa entre elas, e que, a amostra com maior fração de proteína foi a de iogurte caprino com 15% de geleia do araçá-amarelo, podendo ser justificado, possivelmente pela quantidade de proteína que está presente no fruto.

Em relação ao teor de gordura das amostras, não houve diferença significativa entre as amostras de iogurte, assemelhando-se aos resultados encontrados por Marinho et al. (2012) de 2,16, 2,20 e 2,13% para os iogurtes com leite de cabra utilizando a polpa de umbu nas concentrações de 10, 15 e 20%, respectivamente. No entanto, os valores encontrados foram notoriamente inferiores aos encontrado por Alves (2015), que avaliou para iogurtes utilizando leite caprino com diferentes concentrações de inulina e gelatina (A: 3% de inulina e 0,5% de gelatina; B: 5% de inulina e 0,45% de gelatina; C: 7% de inulina e 0,4% de gelatina) sendo iguais a: 3,93, 3,93 e 3,60%.

Com relação aos resultados dos açúcares totais encontrados as amostras apresentaram diferença estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ), podendo observar o aumento do teor de açúcar à medida que aumentava a concentração de geleia na

formulação, o que é justificável pelo o aumento da concentração de açúcar na formulação. No estudo Alves (2015) o mesmo encontrou teores médios para os açúcares totais de, respectivamente, 6,74; 5,90 e 5,75%, sendo esses valores superiores aos encontrados nas formulações por nós desenvolvidas. Bezerra (2010) encontrou média de 5,61% para os açúcares redutores, valor que supera os encontrados para as amostras analisadas nesse estudo.

A cerca das calorias presentes nos iogurtes, o valor calórico aumentou conforme a adição de geleia e o aumento da concentração presente no iogurte, apesar de não ter havido diferença estatística entre elas. Desta forma pode-se dizer que todas as amostras contêm um baixo valor calórico, o que vale ressaltar a importância do desenvolvimento de produtos que proporcionem não apenas a garantia de manutenção fisiológica do organismo, mas também a quantidade e qualidade do que se é produzido.

### 6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL

Na tabela 3, estão apresentados os scores médios obtidos a partir dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra para os iogurtes caprinos prebiótico adicionados da geleia do araçá-amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*).

**Tabela 3** - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com logurtes caprinos adicionados de diferentes concentrações de geleia do araçá-amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*).

Variável (%)	IOGURTES		
	IC	I10%	I15%
<b>Aparência</b>	7,51 ±1,47	7,70 ±1,22	7,49 ±1,60
<b>Cor</b>	7,38 ±1,35	7,58 ±1,24	7,58 ±1,53
<b>Aroma</b>	7,27 ±1,56	7,75 ±1,28	7,53 ±1,52
<b>Sabor</b>	7,29 ±1,22 <sup>b</sup>	7,82 ±1,37 <sup>a</sup>	7,88 ±1,24 <sup>a</sup>
<b>Textura</b>	7,75 ±1,29	7,73 ±1,18	7,58 ±1,28
<b>Avaliação global</b>	7,29 ±1,16 <sup>b</sup>	7,84 ±0,97 <sup>a</sup>	7,63 ±1,31 <sup>a</sup>
<b>Intenção de compra</b>	3,63 ±1,14 <sup>b</sup>	4,10 ±1,06 <sup>a</sup>	4,10 ±1,17 <sup>a</sup>

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

IC – logurte com 0% de geleia do araçá amarelo; I10% – logurte com 10% de Geleia do araçá amarelo; I15% – logurte com 15% de geleia do araçá amarelo.



A partir dos resultados obtidos observa-se que apenas as variáveis sabor, avaliação global e intenção de compra, expressaram diferença estatística entre as amostras que continham a adição da geleia, em relação ao controle, indicando que as amostras I10% e I15% foram as mais preferidas. Para todos os atributos sensoriais a média foi equivalente a 7 = “gostei moderadamente” e, apenas os atributos sabor e avaliação global apresentaram diferença estatística entre as amostras com geleia em relação à controle. Para o teste de intenção de compra, as notas ficaram entre os termos hedônicos 3= “talvez comprasse/ talvez não comprasse” e 4= “possivelmente comprariam”.

Nos demais atributos não houve diferença estatística indicando que os provadores não observaram diferenças entre as formulações.

Alves (2015) obteve valores semelhantes para a análise sensorial de iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga, para o qual os atributos sabor e impressão global não diferiram entre si, apresentando médias em torno de 7. Além disso, os percentuais de respostas estiveram nas categorias referentes a atitude de compra positiva (4 = possivelmente compraria e 5 = certamente compraria) obtidos pelas amostras A, B e C, com resultado de 66,7; 67,8 e 66,7%, respectivamente, indicando que se as amostras estivessem à venda, estas apresentariam atitude de compra positiva pelos consumidores.

Marinho et al. (2012) observaram no seu estudo com iogurtes elaborados com leite de cabra adicionados de polpa de umbu (10%, 15% e 20%) que o perfil sensorial das amostras apresentou médias superiores a 7, atribuídas pelos julgadores a todos os parâmetros (consistência, sabor, cor, aroma, acidez, aparência e doçura), com notas muito próximas.

De acordo com Teixeira (2009) a qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente.

**Tabela 4** - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=73) na análise sensorial de iogurtes caprinos adicionados de diferentes concentrações de geleia do araçá-amarelo (*Psidium cattleianum Sabine*).

Formulações	Número de Provadores por Ordem*	Somas das ordens**
-------------	------------------------------------	-----------------------

	1	2	3	
IC	41	20	12	117 <sup>b</sup>
I10%	14	32	27	159 <sup>ab</sup>
I15%	18	21	34	162 <sup>a</sup>

\*1 = menos preferido, 3 = mais preferido.

\*\*Soma das ordens de cada amostra = (1 x nº de provadores) + (2 x nº de provadores) + (3 x nº provadores).

IC – iogurte com 0% de geleia do araçá amarelo; I10% – iogurte com 10% de geleia do araçá amarelo; I15% – iogurte com 15% de geleia do araçá amarelo.

a, b, c – letras minúsculas sobrescritas indicam as diferenças significativas apresentadas entre os iogurtes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Friedman.

Os dados obtidos a partir do teste de ordenação preferência, confirmam os resultados obtidos nos testes de aceitação e intenção de compra. As amostras I10% e I15% foram as mais preferidas, não apresentando diferença estatística entre elas. Apenas a amostra I15% apresentou diferença estatística com a amostra controle, enfatizando a preferência em relação à adição da geleia no produto estudado.

Alves (2015) ao analisar iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga, obteve para o teste de ordenação preferência valores para as amostras A, B e C de respectivamente, 165, 186 e 189, não havendo diferença significativa entre elas, embora tenha demonstrado que os julgadores preferiram as que continham maior percentual de geleia de manga.

Sendo assim, os estudos demonstram que a presença da geleia melhora as características do iogurte, demonstrando maior interesse pelos julgadores.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, pode-se inferir que os iogurtes elaborados apresentaram características físico, físico-químicas que atenderam ao que é preconizado pela literatura, demonstrando serem um alimento com grande potencial de consumo e mercadológico que pode contribuir para o desenvolvimento tecnológico de produtos que utilizam o leite caprino, bem como o araçá-amarelo.

A geleia do araçá-amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine) também expressou ser um produto singular atendendo o que preconiza a literatura, demonstrando características físicas, físico-químicas e sensoriais particulares que podem valorizar diversos produtos quando presente, dentre eles o iogurte caprino.

Em termos sensoriais, tanto os iogurtes adicionados de geleia quanto ao controle tiveram excelente aceitação pelos julgadores, mostrando-se bem aceitos conforme todas as variáveis propostas, incluindo a intenção de compra indicando serem produtos com grande potencial para o seguimento mercadológico.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, F. Q. et al. Analgesic activity in vivo, toxicity and phytochemical screening of the hydroalcoholic extract of *Psidium cattleianum* Sabine. **Journal of Ethnopharmacology**, v.150, n. 1, p. 280-284, 2013.
- ALTGELD, T. et al. Praevention und Gesundheitsfoerderung. Ein Programm für eine bessere Sozial- und Gesundheitspolitik, **Bonn: Bonner Universitaets-Buchdruckerei**, 2006.
- ALVES, L. M. **Iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga: Aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais**. 86f. 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- AMIRDIVANI, S; BABA, A. S. Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of peppermint, dill and basil. **Food Science and Technology**, [S. l.], v.44, n.6, p.1458 – 1464, 2011.
- ABIA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **Legislação Brasileira para geleia de frutas**. 2001.
- ATANASOVA, J.; IVANOVA, I. Antibacterial peptides from goat and sheep milk proteins. **Biotechnology & Biotechnological Equipment**, v.24, p. 1799-1803, 2010.
- AZIZ, M. A. Present status of the world goat populations and their productivity. **Lohmann Information**, v.45, p. 42-52. 2010.
- BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química e sensorial, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. 100p. 2010. Tese de Doutorado. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da fabricação de iogurte. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, Juiz de Fora, v. 42, n. 250, p. 3-8, 1987.
- BRASIL. **Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978**. Dispõe sobre Normas e Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos e bebidas, para efeito em todo território brasileiro. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, 24 de julho de 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 24 out. 2007.
- CANO-SANCHO, G. et al. Comparison of the nutritional composition and the concentrations of various contaminants in branded and private label yogurts. **Journal of Food Composition and Analysis**, [S. l.], v. 42, p.71–77, 2015.

CAMPOS, A.B.; TEIXEIRA, M.L.F. **Comparação da Fermentação Láctea nos leites bovino, bubalino e caprino na elaboração e caracterização de iogurte adicionado de maracujá (*Passiflora edullis F.*)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Belém: UFPA/FEA, 2006. 73p.

CHEN, M. F. O efeito moderador conjunto da consciência da saúde e do estilo de vida saudável na disposição dos consumidores de usar alimentos funcionais em Taiwan. **Apetite**, v. 57, p. 253 - 262, 2011.

COSTA, J. D. **Secagem de iogurte natural por cast-tape sob vácuo**. 103f. 2017. Dissertação ( Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

DAMIANI, C. et al. Doces de corte formulados com casca de manga. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, 2011.

DREHMER, A. M. F.; AMARANTE, C. V. T. Conservação pós-colheita de gomas de morango vermelhas afetadas pelo estágio de maturidade e temperatura de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 322-326, 2008.

EL-SALAM, M. A.; EL-SHIBINY, S. Bioactive peptides of milk of buffalo, camel, goat, sheep, mare and yak and dairy products. **Food Reviews International**, v. 29, p. 1-23, 2013.

EMBRAPA. Iniciando um pequeno Grande Negócio Agroindustrial. Frutas em calda, geleias e doces. **Série Agronegócios**, Brasília, p.162, 2006.

ESCAREÑO, L. et al. Dairy goat production systems. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, p.17-34, 2012.

FALCONI FILHO, A. **logurte**. 2016. Disponível em:<[http://www.acesa.com/viver/arquivo/ser\\_holistico/2006/01/03-iogurte/2016](http://www.acesa.com/viver/arquivo/ser_holistico/2006/01/03-iogurte/2016)>. Acesso em agosto de 2016.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em:< <http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 18 de setembro de 2013.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em: 22 de março 2016.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, P. 116. 2002.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos**. Viçosa: Editora Ufv, 2005. 112 p.

FRANZON, R. C. Espécies de araçás nativos merecem maior atenção da pesquisa. **Planaltina, DF: Embrapa Cerrados**, 2009.

FERREIRA, L. C. **Desenvolvimento de iogurtes probióticos e simbióticos sabor cajá (*Spondias mombin* L.)**. 93f. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos**. Viçosa: Editora Ufv, 2005. 112 p.

GALHO, A. S. et al. Composição química e respiração de crescimento em *Psidium cattleianum* Sabine fruits durante o ciclo de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n.1, p. 61- 66, 2007.

GARCÍA, V. et al. Improvements in the quality of goat's milk: a review. **Small Ruminant Research**, v. 121, p. 51-57, 2014.

GIBSON, G. R.; PROBERT, H. M.; LOO, J. V.; RASTALL, R. A.; ROBERFROID, M.B. Modulação dietética da microbiota colônica humana: atualização do conceito de prebióticos. **Nutrition Research Reviews**, v. 17, p. 259 -275, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOBBA, C. et al. Antioxidant peptides from goat milk protein fractions hydrolyzed by two proteases. **International Dairy Journal**, v. 39, p. 28-40, 2014.

GOETZKE, B.; NITZKO, S.; SPILLER, A. Consumo de alimentos orgânicos e funcionais. Uma questão de bem-estar e saúde?. **Appetite**, v.77, p. 96-105, 2014.

GOTTI, R. Capillary electrophoresis of phytochemical substances in herbal drugs and medicinal plants. **Journal of pharmaceutical and biomedical analysis**, v. 55, n. 4, p. 775-801, 2011.

GUIMARÃES, G. R. **Avaliação sensorial da geleia de bacuri**. 2012. 50f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2012.

GRAY, J.; ARMSTRONG, G.; FARLEY, H. Oportunidades e restrições no mercado de alimentos funcionais. **Nutrição e Ciência da Alimentação**, v. 33, n. 5., p. 213 - 218, 2003.

IBRAHIM, H. R.; AHMED, A. S.; MIYATA, T. Novel angiotensin-converting enzyme inhibitory peptides from caseins and whey proteins of goat milk. **Journal of advanced research**, v. 8, n. 1, p. 63-71, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, v. 1, 2008. 1020 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1.ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

JONES, P. J.; JEW, S. Functional food development: concept to reality. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, n. 7, p. 387-390, 2007.

KUSKOSKI, E. M. et al. **Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.4, p. 1283-1287, 2006.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Food Science and Technology (Campinas)**, p. 847-852, 2006.

LEÃO, K. M. M. et al. Formulação e avaliação físico-química de geleia de mamão (*Carica papaya L.*). **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, 2012.

LEROY, F.; DE VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, n.2, p. 67-78, 2004.

LOZANO, V. V.; VÉLEZ, L. F. O.; ROJANO, B. A. Cambios en la actividad antioxidante durante el desarrollo de frutos de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae) / Alteraciones en la actividad antioxidante durante el desarrollo en frutos de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, v. 66, n. 1, p. 6939-6947, 2013.

LU, J. et al. Comparative proteomics of milk membrane and fat in goat colostrum and mature milk. **Food Chemistry**, v. 209, p. 10-16, 2016.

MACIEL, M. I. S. et al. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 27, n. 2, 2009.

MAFRA, I. et al. A duplex polymerase chain reaction for the quantitative detection of cow in goat's milk cheese. **International Dairy Journal**, v.17, p. 1132-1138, 2007.

MARINHO, M. V. M. et al. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, p. 497-510, 2012.

MEDINA, A. L. et al. Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) fruit extracts with antioxidant and antimicrobial activities and antiproliferative activity in human cancer cells. **Food Chemistry**, v. 128, 4. ed., p. 916-922, 2011.

MÉLO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. P. Formulação e avaliação físico-química e sensorial de geléia mista de pitanga (*Eugenia uniflora L.*) e acerola (*Malpighia sp.*). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 1, 1999.

MENRAD, K. Mercado e comercialização de alimentos funcionais na Europa. **Journal of Food Engineering**, v. 56, n. 2, p. 181 - 188, 2003.

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento de iogurte caprino com potencial probiótico: características tecnológicas e avaliação do efeito protetor da matriz alimentar.** 2017.

105f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. 2008. 133f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MUNIANDY, P; SHORI, A. B; BABA, A. S. Influence of green, white and black tea addition on the antioxidant activity of probiotic yogurt during refrigerated storage. **Food Packaging and Shelf Life**, [S. l.], n. 8, p. 1–8, 2016.

NETO, M. et al. Caracterização físico-química de geléia de pitanga roxa (*Eugenia uniflora* L.). In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

NIVA, M. 'All foods affect health': understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns. **Appetite**, v. 48, n. 3, p. 384-393, 2007.

NORA, C. D. et al. The characterization and profile of bioactive compounds in red guava (*Psidium cattleianum* Sabine) and guabiju (*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand). **International Journal of Food Science & Technology**, v.49, n. 8, p. 1842-1849, 2014.

OLIVEIRA, K.A.M. et al. Desenvolvimento de formulação de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 277-281, 2008.

OLIVEIRA, M. N. Características funcionais de leites fermentados e outros produtos lácteos. In: **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. São Paulo: Atheneu, p.277-320, 2009.

OLIVEIRA, S. R. P.; PEREGO, P.; OLIVEIRA, M. N.; CONVERTI, A. Crescimento, perfil de ácidos orgânicos e metabolismo do açúcar de *Bifidobacterium lactis* em cultura com *Streptococcus thermophilus*: efeito de inulina. **Food Research International**, v.48, p. 21-27, 2012.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**, v. 2, Porto Alegre: Atmed, 2005. 279 p.

PAL, G. K.; SURESH, P. V. Sustainable valorisation of seafood by-products: recovery of collagen and development of collagen-based novel functional food ingredients. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 37, p. 201-215, 2016.

PARK, Y.; HAENLEIN, G. Therapeutic and hypoallergenic values of goat milk and implication of food allergy. In: Handbook of milk of non bovine mammals. **Blackwell Publishing**, Iowa, USA, p. 121-35, 2006.

PARK, Y. W. et al. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, p. 88–113, 2007.



PARK, Y.W. Milk from other domestic mammals (Pigs, oaks, Reindeers, etc.) In: FUQUAY, J.W.; FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H (Eds.). **Encyclopedia of Dairy Sciences**. San Diego: Academic Press, 2011. 2nd ed. Cap. 3., p. 530- 537.

PEREIRA, E. D.; PACIULLI, S. O. D.; RIBEIRO, J. Caracterização de iogurte elaborado a partir de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia (*Eugenia uvalha cambess*). **Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG**, v. 2, 2009.

PINTO, A. et al. DNA-based approach to identification of species of goat milk products. **Food Chemistry**, v. 229, p. 93-97, 2017.

POOJA, K. et al. Physico-chemical, Sensory and Toxicity Characteristics of Dipeptidyl Peptidase-IV Inhibitory Peptides from Rice Bran-derived Globulin Using Computational Approaches. **International Journal of Peptide Research and Therapeutics**, p. 1-11, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2 ed. p. 51-57, 2013.

QUEIROGA, R. C. R. E. et al. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

RANI, S.; POOJA, K.; PAL, G. K. Exploration of possible angiotensin converting enzyme inhibitor peptides generated from enzymatic hydrolysis of goat milk proteins. **Biocatalysis Agricultural Biotechnology**, v. 11, p. 83-88, 2017.

REZENDE, R. C.; BUENO, S. M. Formulação e análise sensorial de iogurte de leite de cabra sabor morango. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2017.

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

SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.

SILANIKOVE, N. et al. Recent advances in the exploitation of goat's milk: aspects of quality, safety and production. **Small Ruminant Research**, v. 89, p. 110-124, 2010.

SILVA, A.; PEREZ, S. C. J. G. A.; PAULA, R. C. Qualidade fisiológica de sementes de *psidium cattleianum* sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 197-206, 2011.

SILVA, M. C. M. et al. Elaboração, caracterização e avaliação de kefir à base de leite de cabra. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.6, n.15, 202 eds., p.1352-1356, 2012.

SILVA, A. O. **Elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido**. 89f. 2013. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal De Campina Grande, Campina Grande, 2013.

SIRO, I. et al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.

SOUZA, G. C. et al. Estudos etnofarmacológicos de remédios antimicrobianos no sul do Brasil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 90, n. 1, p. 135 - 143, 2003.

SOUSA, L. M. **Desempenho de cabras leiteiras submetidas a diferentes sistemas de alimentação no semiárido**. 32f. 2017. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

SZAKÁLY, Z. et al. A influência do estilo de vida sobre o comportamento da saúde e a preferência por alimentos funcionais. **Appetite**, v. 58, p. 406 - 413, 2012.

TAMIME, A. Y.; DEETH, H. C. Yogurt: technology and biochemistry. **Journal of Food Protection**, v. 43, n. 12, p. 939-977, 1980.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

TELES, A. C. M. et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química de geleia comum e extra de graviola com pimenta. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 72-77, 2017.

TONELI, J. T. C. L. et al. Efeito da umidade sobre a microestrutura da inulina em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 122-131, 2008.

VIANA, E. S. et al. Geleia de araçá-boi com mamão. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2010.

VINHOLES, J. et al. Avaliação in vitro das propriedades antihiperlipidêmicas e antioxidantes de araçá, butiá e pitanga. **Biosciência alimentar**, v. 19, p. 92-100, 2017.

YAN, C. et al. Prediction of the antiglycated activity of polysaccharides of two guava fruits using artificial neural networks. **Polymers of carbohydrates**, v. 98, n.1, p. 116-121, 2013.

ZACHAR, P. et al. Analytical methods for the identification of milk and dairy species. **Mljekarstvo**, v.61, p. 199-207, 2011.

## **ANEXOS**

ANEXO A – Formulário utilizado na avaliação sensorial dos iogurtes para o Teste de Aceitabilidade e Intenção de Compra.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**Teste de Aceitação e Intenção de compra**

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo 03 amostras codificadas de **iogurte caprino adicionado da geleia do araçá-amarelo**. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água.

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 - desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS			
	(Código)			
<b>Aparência</b>				
<b>Textura</b>				
<b>Sabor</b>				
<b>Cor</b>				
<b>Aroma</b>				
<b>Avaliação Global</b>				

Agora indique sua atitude ao encontrar estes iogurtes no mercado.

- 5 – compraria
- 4 – possivelmente compraria
- 3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 - possivelmente não compraria
- 1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS			
	(Código)			
<b>Intenção de Compra</b>				

Comentários: \_\_\_\_\_

ANEXO B - Formulário utilizado na avaliação sensorial dos iogurtes para o Teste de Ordenação-preferência.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**

**Teste de Ordenação-Preferência**

Você está recebendo 03 amostras codificadas de **iogurte caprino adicionado da geleia do araçá-amarelo**. Por favor, prove as amostras, da esquerda para direita, e ordene-as em ordem decrescente de **preferência geral (escreva o código da amostra no espaço reservado)**.

	<b>Mais preferida</b>	→	→	<b>Menos preferida</b>
<b>Posto</b>	<b>1º Lugar</b>	<b>2º Lugar</b>	<b>3º Lugar</b>	<b>4º Lugar</b>
<b>Amostra</b>				

Comentários: \_\_\_\_\_

**Agora, por favor, responda as seguintes questões:**

Qual característica sensorial você mais apreciou na amostra mais preferida?

\_\_\_\_\_

Qual característica sensorial você não apreciou nas amostras menos preferida?

\_\_\_\_\_

**Obrigada!**

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa é sobre avaliação sensorial de **iogurtes prebióticos elaborados com leite caprino adicionados da geleia do araçá-amarelo**, e está sendo desenvolvida por Luana Fernandes Batista Brasil, aluna de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande/CES, sob a orientação da Professora Msc. Jéssica Lima de Moraes.

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar as características sensoriais, intenção de compra e grau de preferência de três preparações de iogurtes elaborados com leite caprino adicionado da geleia do araçá-amarelo em diferentes concentrações.

Para tanto, V. Sa. Receberá 03 amostras de iogurtes, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global dos produtos. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra das referidas amostras. Por fim, deverá ordenar em ordem decrescente de preferência geral (amostra mais preferida para a amostra menos preferida) as amostras submetidas à avaliação sensorial.

Informamos que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde. Todavia, na ocasião da aplicação das análises sensoriais, as preparações deverão estar isentas de qualquer risco de contaminação para os provadores, sejam elas provenientes do processamento das amostras, condições de armazenamento e/ou manipulação, garantindo que o provador estará recebendo amostras sem nenhum risco de contaminação microbiológica.

Igualmente, os benefícios que a pesquisa poderá trazer para os consumidores em potencial, como a oferta de um alimento com propriedades nutritivas e boas características sensoriais, superam todos os possíveis riscos que possam ocorrer, mas que serão a todo o momento contornados e controlados.

Solicitamos a sua colaboração na avaliação sensorial, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica, bem como da realização de imagens (fotos). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Assinatura do Pesquisador Responsável