

RUBIA VIANA BATISTA

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO “SUNDAE” SABOR JABUTICABA
(*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) COM ADIÇÃO DE INGREDIENTES
FUNCIONAIS PARA APORTE DE FIBRAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito parcial para obtenção
de grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos
da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Larissa Canhadas Bertan

LARANJEIRAS DO SUL

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

RUBIA VIANA BATISTA

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO "SUNDAE" SABOR
JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba (Vell) Berg*) COM ADIÇÃO DE
INGREDIENTES FUNCIONAIS PARA APORTE DE FIBRAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul-PR.

Orientador: Professor Dr^a. Larissa Canhadas Bertan

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA



Prof. Larissa Canhadas Bertan



Prof. Cátia Tavares dos Passos



Prof. Luciano Tormen

Aos meus pais Celso e Terezinha por todo amor, paciência e compreensão nos momentos de ausência. Ao meu esposo Eloibiso pelo amor, companheirismo, paciência e pelo apoio em todos os momentos. Devo tudo a vocês. Amo-os incondicionalmente

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, por todas as bênçãos, por me dar força para chegar até aqui.

Ao meu esposo Eloibiso Schadeck de Siqueira por todo amor, carinho, confiança em mim depositadas, pela paciência em minha ausência e por não medir esforços para que eu pudesse concluir minha graduação.

Aos meus pais Terezinha Viana e Celso Marino Moreira Batista por todo amor, apoio, palavras de carinho e confiança.

Ao meu irmão Fabio Viana Batista pelo amor, carinho e amizade.

Às minhas colegas Eloiza Muzzolon, Naiane Miriam Malherbi, Fernanda Menegon do Rosário, Jaqueline de Oliveira, Flavia Leticia Sanches pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os demais amigos e colegas, um sincero obrigada.

À minha professora orientadora Larissa Canhadas Bertan, por todo incentivo e apoio, por não medir esforços para a realização deste trabalho, por toda paciência, compreensão e conhecimentos repassados.

A banca Luciano Tormen e Cátia Tavares dos Passos, por todos os conhecimentos transmitidos, por toda ajuda para que este trabalho pudesse ser desenvolvido.

Aos professores que me orientaram durante a graduação, Andresa Freitas, Carlos Augusto Fernandes Dagnone e Fábio Henrique Polisel Scopel, muito obrigada pela oportunidade, confiança e apoio. E aos demais professores que fizeram parte de minha vida acadêmica, por dedicarem-se a transmitir uma das maiores virtudes que se pode ter, o conhecimento.

Às técnicas dos laboratórios Fernanda Arpini Souza, Silvia Tormen, Ellen Bernardi e Vanessa Gomes da Silva por toda ajuda e disposição.

À Universidade Federal da Fronteira Sul – Edital 613/UFFS/2015 - PRO-ICT/UFFS, pela concessão da bolsa de iniciação científica 2015/2016.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi à elaboração de iogurte acrescido de geleia de jabuticaba enriquecida com fibras. O trabalho foi dividido em três etapas. A primeira visou a elaboração de 5 tipos de geleias: padrão (P), com Chia (CH) (1 e 2%) e com biomassa de banana verde (BBV) (1 e 2%), as quais foram submetidas as análises microbiológica, sensorial e físico químicas para selecionar a melhor concentração de fibras (CH e BBV) adicionada a geleia, para utilização na segunda etapa. Na segunda etapa foi elaborado o iogurte tipo “sundae”, e realizadas as análises microbiológicas e sensorial das 3 formulações: (i) com adição de geleia padrão; (ii) com adição de geleia com BBV 1%; (iii) com adição de geleia com CH 1%. Na terceira etapa os iogurtes foram caracterizados quanto ao: pH, acidez titulável, umidade, gordura, proteínas, fibras, carboidratos, cinzas, e determinação de bactérias lácticas totais. As análises físico-químicas e sensoriais foram submetidas a Análise de Variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Na análise sensorial, as 5 formulações de geleia não apresentaram diferença significativa no teste de aceitação para todos os atributos avaliados (aparência, cor, aroma, sabor e consistência) apresentando médias acima de 6,5, apresentando avaliação positiva. Na intenção de compra a geleia adicionada de 1% de CH diferiu significativamente da padrão, apresentando a maior média (4,0). Foram selecionadas para aplicação no iogurte tipo “sundae” as geleias padrão, com 1% BBV e com 1% CH. Nas análises físico-químicas, a geleia com 2% CH apresentou o maior teor de sólidos solúveis totais (66,87°Brix), onde os componentes da chia, como proteínas, fibras dietéticas e carboidratos, podem ter se dissolvido e contribuído para este valor. As formulações adicionadas de CH (1 e 2%) apresentaram os menores valores de A_w (0,83), provavelmente devido sua capacidade de formar gel, interagindo com a água, diminuindo a quantidade de água livre disponível. Quanto aos açúcares redutores em glicose a geleia adicionada de 2% BBV apresentou o maior teor (27,29%) diferindo das outras amostras de geleia. Durante a cocção o amido resistente pode ter perdido um pouco da sua resistência, que provavelmente causou sua quebra, contribuindo para uma maior quantidade de glicose. A geleia com 1% CH apresentou o maior teor de fibras (0,93g/100g) diferindo das amostras padrão (0,038g/100g) e 1% BBV (0,055g/100g). Para o iogurte, todos os atributos avaliados no teste de aceitação da análise sensorial, apresentaram-se dentro da escala de aceitação (médias acima de 6,8) e avaliação positiva no teste de intenção de compra. Na composição centesimal, o iogurte adicionado de geleia com CH 1% diferiu das outras formulações com relação ao teor de proteínas (5,04 g/100g) e fibras (0,186 g/100g) apresentando o maior conteúdo proteico e de fibras. Todas as formulações de iogurte podem ser caracterizados como “parcialmente desnatado” por apresentarem valores inferiores a 2,9% de gordura. Tanto a geleia quanto o iogurte tipo “sundae” podem ser veículos para inserção de fibras na alimentação. A adição da semente de chia promoveu um aumento na quantidade de fibras e de proteínas no iogurte tipo “sundae”.

Palavras chave: Semente de Chia, Biomassa de Banana Verde, Geleia de jabuticaba, Leite fermentado.

ABSTRACT

The objective of this work was the preparation of yogurt plus jabuticaba jelly rich in fiber. The work was divided into three stages. The first aimed to the preparation of 5 types of jelly: standard (P) with Chia (CH) (1 and 2%) and with green banana biomass (BBV) (1 and 2%), which the microbiological analyzes were submitted, sensory and physico chemical to select the best concentration of fibers (CH and BBV) is added to jelly for use in the second step. In the second stage it was prepared yoghurt type "sundae", and carried out the microbiological and sensory analyzes of the three formulations: (i) with the addition of standard jelly; (ii) adding jelly with 1% BBV; (iii) adding with CH jelly 1%. In the third stage the yogurts were characterized as to pH, titratable acidity, moisture, fat, protein, fiber, carbohydrates, ash and determination of total lactic acid bacteria. The physicochemical and sensory analyzes were submitted to ANOVA and Tukey test ($p \leq 0.05$). In the sensorial analysis, the 5 jelly formulations showed no significant difference in acceptance testing for all attributes (appearance, color, aroma, flavor and consistency) presenting averages above 6.5, with positive assessment. The intent to purchase the jelly added 1% CH differ significantly from the standard, with the highest average (4.0). Were selected for application in yoghurt type "sundae" standard jellies, with BBV 1% and 1% CH. The physicochemical analyzes, jelly with 2% CH had the highest total soluble solids (66.87°Brix) where the components of chia, such as protein, dietary fiber and carbohydrates, may have dissolved and contributed to this value . Formulations CH added (1% and 2) showed lower values of A_w (0.83), probably due to their ability to form gel, interacting with the water, decreasing the amount of available free water. As for the reducing sugars into glucose jelly added 2% BBV had the highest content (27.29%) differing from other jelly samples. During cooking resistant starch may have lost some of its strength, which probably caused his breakdown, contributing to a greater amount of glucose. The jelly with 1% CH showed the highest fiber content (0.93g / 100g) differing from the standard samples (0.038g/100g) and 1% BBV (0.055g/100g). For yoghurt, all the attributes evaluated in the sensory analysis of the acceptance test, were within the acceptance range (average above 6.8) and positive assessment in purchase intent test. In chemical composition, the yogurt added with CH jelly 1% differed from other formulations with respect to protein content (5.04g/100g) and fibers (0.186g/100g) having the highest protein content and fiber. All yoghurt formulations may be characterized as "partially skimmed" by present values of less than 2.9% fat. Both jelly as yoghurt type sundae can be vehicles for fibers insert in food. The addition of chia seed promoted an increase in the amount of fiber and protein in the yoghurt type sundae.

Keywords: Chia Seed, Green Banana Biomass, Jabuticaba jelly, Fermented milk.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de proto-cooperação do <i>S. Thermophilus</i> e <i>L. bulgaricus</i> na produção do iogurte.....	18
Figura 2 – Fatores que interferem na consistência da geleia.....	20
Figura 3 – Formação do gel na geleia.....	22
Figura 4 – Jabuticaba variedade Sabará.....	23
Figura 5 – Semente de Chia.....	26
Figura 6 – Biomassa de banana verde comercial.....	28
Figura 7 – Sanitização e branqueamento da jabuticaba.....	32
Figura 8 – Despulpamento e acondicionamento da polpa de jabuticaba.....	33
Figura 9 – Fluxograma da elaboração da geleia de jabuticaba.....	34
Figura 10 – Análise sensorial da geleia de jabuticaba.....	35
Figura 11 – Fluxograma do processamento do iogurte.....	36
Figura 12 – Incubação do iogurte.....	37
Figura 13 – Montagem do iogurte tipo “sundae”.....	38
Figura 14 – Testes preliminares da geleia de jabuticaba padrão.....	41
Figura 15 – Testes preliminares: espalhamento da geleia de jabuticaba.....	42
Figura 16 – Teor de ácido láctico durante a fermentação do iogurte.....	55
Figura 17 – pH durante o processo de fermentação do iogurte.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição da jabuticaba por 100 g de parte comestível: centesimal, minerais, vitaminas e colesterol.....	24
Tabela 2 – Testes preliminares para escolha do açúcar.....	40
Tabela 3 – pH e Sólidos Solúveis Totais das geleias com diferentes tipos de açúcar	41
Tabela 4 – Formulações de geleia com as concentrações máximas de fibras utilizadas (2%).....	43
Tabela 5 – Sólidos solúveis totais e pH das geleias elaboradas com a adição de fibras.....	43
Tabela 6 – Formulações da geleias adicionadas do ácido cítrico.....	43
Tabela 7 – Sólidos solúveis totais e pH das geleias com adição de ácido cítrico.....	44
Tabela 8 – Parâmetros microbiológicos da geleia de jabuticaba.....	44
Tabela 9 – Análise sensorial das formulações de geleia de jabuticaba para os atributos avaliados na escala hedônica.....	45
Tabela 10 – Análise sensorial da geleias de jabuticaba para intenção de compra.....	46
Tabela 11 – Análises físico-químicas realizadas nas 5 formulações de geleia de jabuticaba.....	47
Tabela 12 – Análise de cor das geleias de jabuticaba com e sem adição de fibras.....	50
Tabela 13 – Formulações dos testes preliminares com o iogurte	51
Tabela 14 – Análises microbiológicas de Bolores e Leveduras, Coliformes Totais e Fecais e Pesquisa de <i>Salmonella sp.</i> realizadas nos iogurtes tipo “sundae”	52
Tabela 15 – Contagem de bactérias lácticas viáveis no iogurte natural	53
Tabela 16 – Análise sensorial dos iogurtes tipo “sundae” para o teste de aceitação.....	53

Tabela 17 – Análise sensorial do iogurte tipo “sundae” para intenção de compra.....	54
Tabela 18 - Composição centesimal do iogurte tipo “sundae” com adição de fibras.....	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 IOGURTE.....	16
3.2 GELEIA	19
3.3 JABUTICABA (<i>MYRCIARIA JABOTICABA</i> (VELL) BERG)	22
3.4 FIBRAS	25
3.4.1 Chia (<i>Salvia hispânica</i> L.).....	26
3.4.2 Biomassa de banana verde.....	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS	30
4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	30
4.1.1 Materiais para elaboração da geleia.....	30
4.1.2 Materiais para elaboração do iogurte	30
4.1.3 Reagentes químicos	30
4.1.4 Equipamentos	30
4.2 MÉTODOS	31
4.2.1 Despulpamento da jabuticaba	32
4.2.2 Elaboração da geleia da polpa de jabuticaba.....	33
4.2.3 Análise microbiológica da geleia de jabuticaba.....	34
4.2.4 Análise sensorial da geleia de jabuticaba	34
4.2.5 Análises físico-químicas da geleia de jabuticaba	36
4.2.6 Elaboração do iogurte tipo “sundae”	36
4.2.7 Análise microbiológica do iogurte tipo “sundae”.....	38
4.2.8 Análise sensorial do iogurte tipo “sundae”	38
4.2.9 Análises físico-químicas do iogurte tipo “sundae”	39
4.2.10 Tratamento Estatístico	39
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1 ELABORAÇÃO DA GELEIA DE JABUTICABA.....	40
5.1.1 Testes preliminares	40
5.1.2 Análise microbiológica da geleia	44
5.1.3 Análise sensorial da geleia	44
5.1.4 Caracterização físico-química da geleia de jabuticaba	47

5.2 ELABORAÇÃO DO IOGURTE TIPO “SUNDAE”	51
5.2.1 Testes preliminares	51
5.2.2 Análises microbiológicas do iogurte tipo “sundae”	52
5.2.3 Análise sensorial do iogurte tipo “sundae”	53
5.2.4 Cinética da fermentação do iogurte	55
5.2.5 Análises físico-químicas do iogurte tipo “sundae”	56
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	66
ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DA GELEIA	67
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	68
ANEXO D – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DO IOGURTE	69
ANEXO E – PESQUISA DE <i>SALMONELLA SP.</i> IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA PADRÃO	70
ANEXO F - PESQUISA DE <i>SALMONELLA SP.</i> IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA ADICIONADA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE.	71
ANEXO G - PESQUISA DE <i>SALMONELLA sp.</i> IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA ADICIONADA DE SEMENTE DE CHIA.	72
ANEXO H – CONTAGEM DE BACTÉRIAS LÁTICAS VIÁVEIS NO IOGURTE NATURAL PADRÃO.	73

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais os consumidores buscam por produtos práticos, saudáveis e naturais. Alimentos como veículo de promoção de bem-estar e saúde, e também redutores dos riscos de algumas doenças, tem incentivado pesquisas de novos componentes e novos ingredientes, possibilitando a inserção de produtos alimentícios inovadores e a criação de novos mercados (MATSUBARA, 2001).

Segundo Costa et.al. (2012), os setores de leite e derivados e o de frutas frescas, apresentaram alto nível de crescimento na última década. Os produtos lácteos tem sido foco de muitos estudos devido às propriedades fisiológicas funcionais, assim como da atividade biológica das bactérias empregadas na produção e dos metabólitos gerados durante o processo de fermentação (ARQUELAU, 2013).

Entre os principais subprodutos do leite podemos citar o iogurte, o qual é provavelmente o leite fermentado mais popular e de maior importância econômica (TAMIME; ROBINSON, 1991). Além disso, possui alto valor nutritivo e durante a fermentação, seus constituintes (proteína, gordura e lactose), sofrem hidrólise parcial, tornando o produto facilmente digerível, sendo considerado agente regulador das funções digestivas (TEIXEIRA et al., 2000).

O iogurte apresenta grande potencial econômico, permitindo lucros consideráveis, devido ao baixo custo e considerável preço de comercialização. Aliado a isso, o crescente interesse por produtos alimentícios saudáveis e de grande aproveitamento, têm crescido, e também, as pesquisas, no intuito de agregar mais valor ao iogurte (ALVES, 2011).

Uma vez que nem todos os consumidores apreciam os leites fermentados na sua forma natural, a adição de frutas pode proporcionar aumento eficaz na aceitação do produto. Estas podem ser adicionadas em várias formas: frescas, congeladas, em conserva, liofilizadas, em pó, sucos, polpa ou purê (ZICKER,2011). Quando se adiciona ao fundo do pote de iogurte xarope ou geleia da fruta, ou a fruta em pedaços, se obtém o iogurte tipo “sundae” (ROBERT, 2008), o qual é outra forma de comercialização do iogurte com frutas.

A jabuticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) é uma árvore frutífera pertencente à família *Myrtaceae*, de ocorrência espontânea em grande parte do Brasil,

sendo que a variedade Sabará é a mais apreciada e doce das espécies, além disso, é a mais intensamente plantada (Lima, et.al., 2008). É um fruto tropical de grande valor nutricional, que possui alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas, flavonóides e alguns minerais como, ferro, cálcio e fósforo (TEIXEIRA, 2011). Adicionalmente, é bastante apreciada para ao consumo *in natura*, mas também existem várias formas de aproveitamento desses frutos, como em vinhos, sucos, geleias, vinagre, aguardente e licor (ZICKER, 2011).

Segundo Coletti (2012), embora popular em todo o país, a jabuticaba não chega ter um valor comercial por ser uma fruta muito perecível, implicando na necessidade de processos que visem o seu aproveitamento, como na elaboração geleia de jabuticaba, objeto desse estudo. Pesquisas têm comprovado os benefícios do consumo de fibras em prevenir e tratar diversos tipos de doenças, tais como diabetes, constipação, crescimento de patógenos intestinais, entre outras (MATTOS; MARTINS, 2000). Aliado a isso, um número cada vez maior de consumidores tem entendido e adotado o conceito do papel que a saúde do sistema digestivo representa na saúde e bem-estar, assim o mercado de produtos adicionados de fibras tem crescido e ainda continuará a crescer (KIPKA, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um iogurte tipo “sundae”, sabor jabuticaba, com adição de ingredientes funcionais para aporte de fibras

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Elaborar a geleia de jabuticaba adicionada, ou não de fibras (biomassa de banana verde e chia);
- 2) Avaliar a aceitação e intenção de compra da adição de semente de chia e de biomassa de banana verde na geleia de jabuticaba;
- 3) Realizar a caracterização físico-química das geleias selecionada na análise sensorial quanto a pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, atividade de água, umidade, açúcares redutores em glicose e fibras.
- 4) Elaborar de iogurte tipo “sundae” sabor jabuticaba com adição de fibras.
- 5) Determinar o número de bactérias lácticas totais no iogurte.
- 6) Avaliar dos parâmetros microbiológicos quanto a bolores e leveduras, coliformes totais e fecais e *Salmonella* sp no iogurte tipo “sundae”.
- 7) Avaliar três formulações de iogurte tipo “sundae”, quanto aceitação e intenção de compra na análise sensorial.
- 8) Caracterizar o iogurte tipo “sundae” quanto: pH, acidez titulável, umidade, extrato seco total, gordura, proteínas, fibras, carboidratos, cinzas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 IOGURTE

A Instrução Normativa n. 46 de 23 de Outubro de 2007 do MAPA, define no item 2.1, por Leites Fermentados:

“os produtos adicionados ou não, de 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 microrganismos específicos. Estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade”.

Dentro dessa normativa os leites fermentados, podem ser classificados em: (i) iogurte, (ii) leite fermentado ou cultivado, (iii) coalhada, (iv) kefir e (v) kumys (BRASIL, 2007a). A mesma Normativa define iogurte, Yogur ou Yoghurt em:

“o produto incluído na definição 2.1, cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrückii* 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”

O iogurte é o leite fermentado mais difundido no mundo e sua fabricação implica na utilização de ingredientes obrigatórios e opcionais, além de cuidados prévios, como análise do leite na sua recepção, com relação à composição, contagens microbiológicas e de células somáticas, possíveis resíduos de antibióticos e temperatura de recepção. A elaboração do iogurte pode ser considerada simples, mas o controle do processo é vital para a elaboração de um produto de boa qualidade. Sua fabricação compreende basicamente quatro etapas: tratamentos prévios do leite, incubação, resfriamento e acondicionamento (ORDÓÑEZ, 2005).

Em relação à matéria prima o iogurte deve conter como ingredientes obrigatórios o leite e/ou leite reconstituído padronizado em seu conteúdo de gordura e cultivos de bactérias lácticas e/ou cultivos de bactérias lácticas específicas. Já com relação aos ingredientes opcionais, pode conter leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidras de leite ou *butteroil*, leite em pó, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos. Podem ainda ser incluídos frutas em formas de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados a base de frutas, maltodextrinas e outras substâncias alimentícias, como: mel, cereais, frutas secas, chocolate, especiarias, café, e outras, de forma combinada

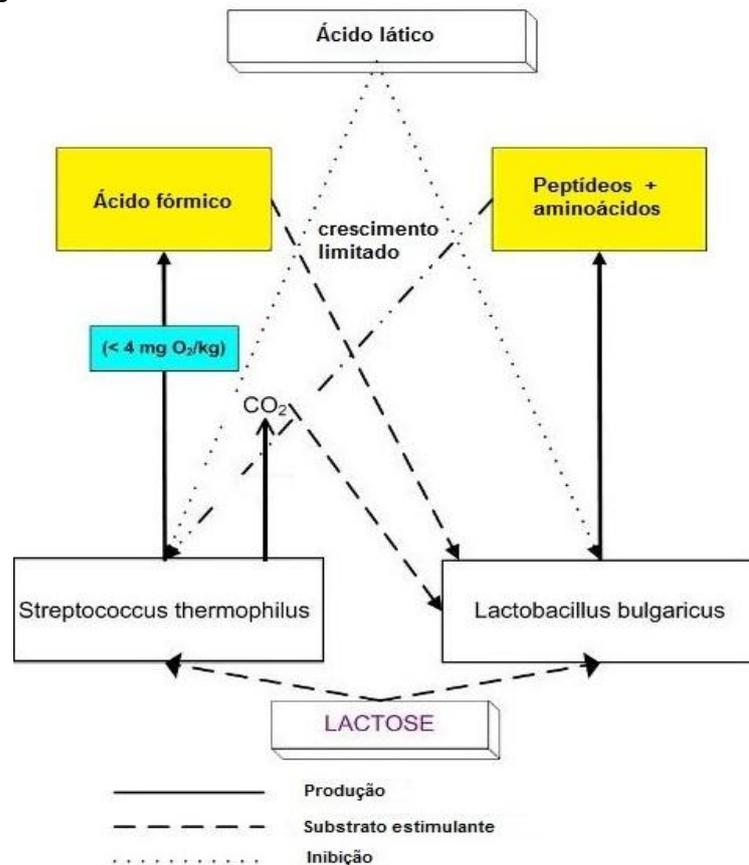
ou não, açúcares e/ou glicídios, cultivo de bactérias lácticas subsidiárias. Os ingredientes opcionais não-lácteos deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final (BRASIL, 2007a).

O iogurte é tradicionalmente obtido pela fermentação termofílica de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* (KOSIKOWISKI, 1978 apud ALMEIDA, et al, 2006). O uso associado destas duas culturas diminui o tempo de coagulação do leite, aumenta a produção de ácido láctico e confere maior desenvolvimento de sabor e aroma do produto. O ácido láctico formado na fermentação contribui para a desestabilização da micela de caseína, provocando a sua coagulação, levando a formação de um gel (FILHO, 2010).

Os constituintes do leite sofrem alteração durante a fermentação, principalmente as proteínas, gordura e vitaminas, entre outros. A atividade proteolítica das bactérias lácticas presentes aumenta o teor de aminoácidos livres e peptídeos, levando a um aumento da digestibilidade das proteínas. A gordura também é quebrada pela ação das lipases produzidas pelas bactérias lácticas, liberando ácidos graxos e glicerol que podem ser degradados em outros compostos. Ocorre então uma pré-digestão dos constituintes do leite considerada benéfica. A fermentação láctica produz intermediários capazes de controlar o crescimento de vários microrganismos e também de regular a flora intestinal do consumidor (ZICKER, 2011).

Durante a fermentação, o *S. thermophilus* multiplica-se primeiro, diminuindo o pH, deixando o meio ácido, propício ao crescimento do *L. bulgaricus* (Figura 1). Este por sua vez libera a partir das proteínas lácteas diversos aminoácidos (valina, ácido glutâmico, triptofano e metionina) e alguns peptídeos que estimulam o crescimento do *S. thermophilus*. Esta bactéria produz formiato durante o metabolismo da lactose e CO₂ a partir da uréia presente no leite, metabolismos estes que estimulam o desenvolvimento do lactobacilo. Quando se atinge pH de 5,0 – 5,5 o crescimento do *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* passa a ser inibido e devido a maior resistência a acidez do *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* seu crescimento aumenta. Ambas as bactérias são inibidas quando a produção de ácido láctico atinge um pH de 4,3 (ORDÓÑEZ, 2005; PEGORARO, 2011).

Figura 1 – Esquema de proto-cooperação do *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* na produção do iogurte



Fonte: <http://www.revue-genie-industriel.info/document.php?id=755>

Os microrganismos produtores da fermentação láctica devem ser viáveis e estar presentes nos iogurtes recém produzidos em quantidade de aproximadamente 10^9 UFC/g, porém, durante o armazenamento, pode reduzir para 10^6 UFC/g se mantidos a 5°C por mais de 60 dias (JAY, 2005). Segundo a normativa nº.46 de 23 de Outubro de 2007 do MAPA, a contagem de bactérias lácticas totais no iogurte devem ser de 10^7 UFC/g ou mais para o iogurte (BRASIL, 2007a).

Várias são as classificações de iogurte encontradas no mercado, variando quanto à composição, sabor, consistência e valor calórico. Os tipos de iogurte também variam de acordo com o método empregado na produção e a natureza do processo de pós-incubação. Em vários países se utiliza o padrão proposto pela FAO, baseado no teor de gordura contido no produto (MARTIN, 2002).

Segundo Ordóñez (2005), atualmente os iogurtes são comercializados com diferentes texturas: o de consistência firme, o batido e o líquido. O iogurte de

consistência firme é embalado antes da incubação, permanecendo nessa embalagem para venda. Os iogurtes batido e líquido são incubados em grandes fermentadores e diferenciam-se apenas no grau de ruptura do gel láctico formado na incubação. O batido é bombeado para um trocador de calor para resfriamento e o líquido é homogeneizado antes de ser resfriado.

Outros tipos de iogurte vêm sendo lançados no mercado, como o iogurte tipo Suíço, tipo “Sundae” e uma infinidade de bebidas lácteas, o que dificulta a sua classificação. É considerado tipo “Sundae” o iogurte que contém no fundo do recipiente a fruta em pedaços e/ou o xarope, com sabor da fruta e o iogurte, que pode ser natural ou com o sabor da mesma fruta, adicionado sobre eles (BRANDÃO, 1978).

De acordo com Moraes (2015) o iogurte tipo “Sundae” é processado como o iogurte de consistência firme, diferindo apenas na inserção inicialmente da polpa da fruta à embalagem e sobre ela a base composta por leite, leite em pó, açúcar e outros constituintes que do iogurte e a fermentação acontece já na embalagem.

3.2 GELEIA

As geleias podem ser consideradas bons complementos para dieta se consumidas em quantidades adequadas. Frutas conservadas por adição de açúcar como as geleias fazem parte do dia-a-dia dos brasileiros e estão presentes em todos os estados. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentação (ABIA), cerca de 550 empresas, distribuídas em 25 estados brasileiros, produziam doces e geleias em 2005, tanto para o mercado interno quanto para o externo, exportando para os Estados Unidos e Europa (BRASIL, 2007b).

Segundo a Resolução CNNPA nº 12 de 20 de Março 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 consistência gelatinosa. Elas podem ser classificadas em “comum”, quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar, e “extra” quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar (BRASIL, 1978).

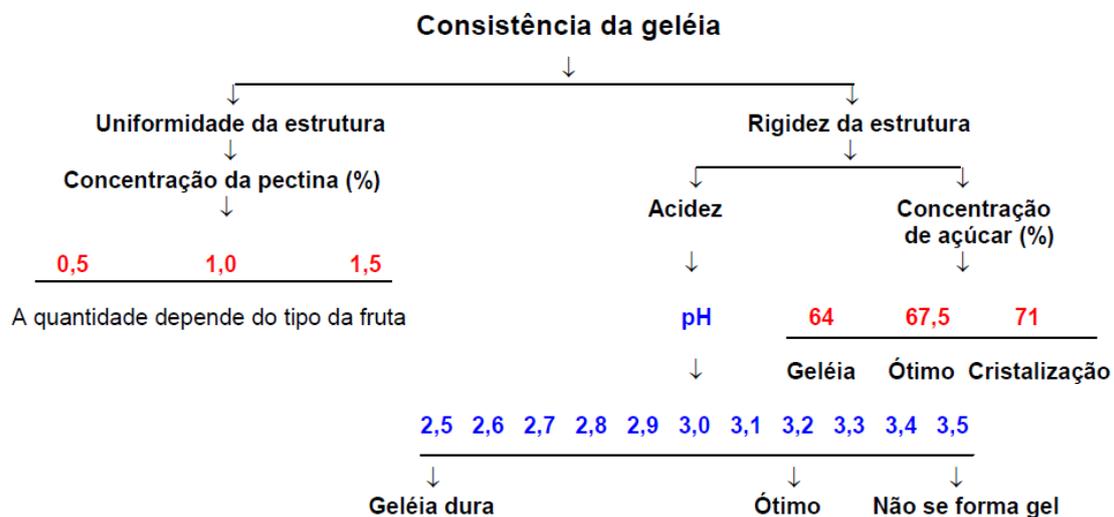
Segundo a mesma resolução, o produto deve ser preparado de frutas sãs, limpas e isentas de sujidades. Pode ser adicionada de glicose ou açúcar invertido e

também é tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. O teor de sólidos solúveis totais na geleia não deve ser inferior a 62 e 65% (p/p) e a umidade máxima permitida é de 38% e 35% (p/p) para geleias comum e extra, respectivamente (BRASIL,1978).

Segundo Torrezan (1998) os elementos básicos para elaboração de uma geleia são: fruta, pectina, ácido, açúcar e água (Figura 2). Os açúcares tradicionais utilizados podem ser substituídos por adoçantes de baixo valor calórico como sorbitol, maltitol ou lactitol e/ou edulcorantes permitidos como sacarina e ciclamatos (ROSA, et.al., 2011).

A sacarose de cana-de-açúcar é o açúcar mais frequentemente empregado na fabricação de geleias no Brasil. Na cocção a sacarose sofre um processo de hidrólise, quando em meio ácido, sendo convertida parcialmente em glicose e frutose e este processo é conhecido como inversão, e é necessária para evitar a cristalização que pode ocorrer durante o armazenamento (TORREZAN, 1998).

Figura 2 – Fatores que interferem na consistência da geleia



Fonte: RAUCH, 1978.

As pectinas têm a característica de formar géis na presença de açúcar e ácido ou na presença de íons cálcio. Se o meio é ácido, acrescenta-se sacarose em concentração de 50 a 65% formando um gel bastante estável ao esfriar (REZENDE, 2011) A adição da pectina é uma etapa muito importante no processamento, pois é necessário dissolver toda a pectina no material a ser processado, a fim de se obter o efeito desejado e aproveitar toda a sua capacidade (TORREZAN, 1998). No processo

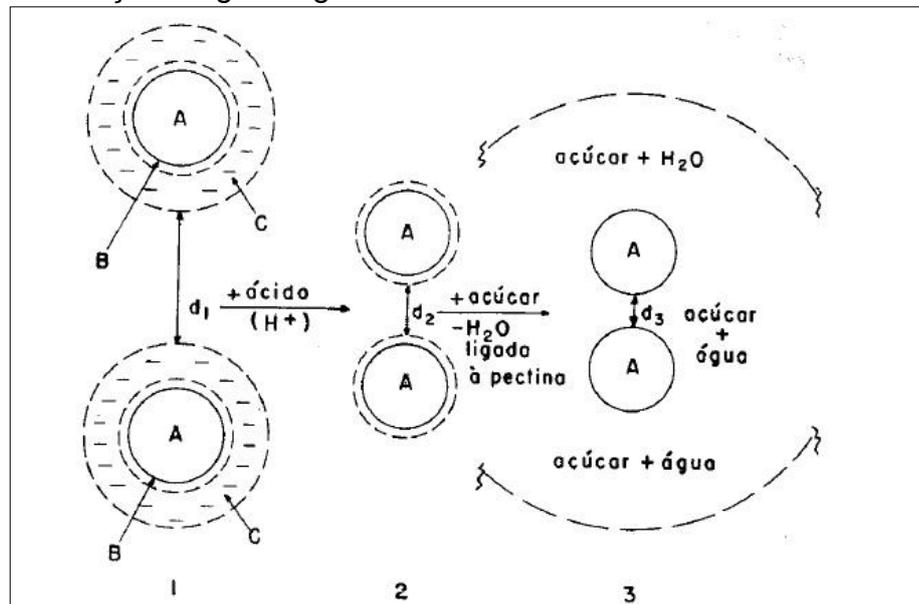
tradicional de elaboração de geleias utiliza-se temperaturas severas, pois o agente gelificante utilizado, a pectina, necessita de altas temperaturas para gelificar (FALCÃO, et.al., 2007).

O ácido presente na fruta ou adicionado a formulação, está diretamente relacionado com a geleificação da pectina, além de ajudar a evitar a cristalização do açúcar durante o armazenamento e também realçar a sabor natural das frutas. Geralmente são usados ácidos orgânicos constituintes naturais das frutas como cítrico, tartárico e málico (KROLOW, 2005).

A adição de açúcar interfere no equilíbrio pectina água, desestabilizando conglomerados de pectina e formando uma rede de fibras, que compõe o gel, cuja estrutura é capaz de suportar líquidos. O teor de pectina pode afetar na densidade e continuidade dessa rede. O ácido enrijece as fibras da rede, porém a alta acidez afeta a elasticidade, devido a hidrólise da pectina, logo a rigidez da estrutura é afetada pela concentração de açúcar e pela acidez (TORREZAN, 1998).

O gel formado pode ser considerado próximo ao estado sólido, quando se leva em consideração sua organização, que permite manter sua forma e resistir a certas variações. A formação da geleia ocorre quando a pectina precipita, ramificando os aglomerados de micélio na presença de açúcar, que atua como agente desidratante, e na presença de íons hidrogênio, que reduzem a carga negativa sobre a pectina. A adição de materiais que reduzam a solubilidade da pectina dissolvida irá favorecer a formação do gel. A formação do gel (Figura 3) envolve, portanto, a pectina, o açúcar e o ácido (LICODIEDOFF, 2008).

Figura 3 – Formação do gel na geleia



A: micela de pectina dispersa em água; B: camada de água de hidratação; C: campo elétrico com cargas negativas; D: distância entre micelas. 1-(d_1): distância A-A é muito grande e há repulsão eletrostática; 2(d_2): distância A-A é grande pela presença de água de hidratação, não há mais repulsão eletrostática; 3(d_3): distância A-A é suficientemente pequena para permitir ligações de hidrogênio entre as moléculas da micela. Fonte: LICODIEDOFF, 2008.

O processamento das geleias varia conforme a matéria-prima, mas envolve de modo geral as seguintes etapas: recepção da matéria-prima, lavagem, seleção, classificação, extração da polpa, adição de açúcar, concentração, determinação do ponto final e acondicionamento. Algumas etapas podem ser desnecessárias, enquanto outras podem ser adicionadas, dependendo da fruta utilizada (KROLOW, 2005). A determinação do ponto final de cozimento por ser realizado por vários métodos, sendo o principal a medida do índice de refração, que indica a concentração de sólidos solúveis do produto e pode ser medido por refratômetros manuais ou automáticos. O ponto final também pode ser determinado pelo controle da temperatura de ebulição da geleia à pressão atmosférica, porém neste método não se tem exatidão nos resultados (TORREZAN, 1998).

3.3 JABUTICABA (*Myrciaria Jaboticaba* (Vell) Berg)

A jabuticaba é uma fruta nativa do Brasil, sendo encontrada em extensa faixa territorial do país, desde o Pará até o Rio Grande do Sul, com maior ocorrência e produtividade nos estados da região sudeste. São árvores de tamanho médio (3 a 15 m de altura), de grande rusticidade e longevidade, apresentando grande número de

galhos formados no caule. Os frutos formam-se ao longo do tronco e nos galhos mais velhos (ALVES, 2011).

A variedade Sabará (Figura 4) ocupa a maior área plantada entre as variedades brasileiras, apresentando frutos classificados como bacilo globoso, com 20 a 30 mm de diâmetro, polpa macia, esbranquiçada e succulenta de sabor sub-ácido que tem embebida de uma a quatro sementes (BRUNINI, et.al., 2004). Além disso, é muito apreciada e cultivada em todo o país, cuja distribuição concentra-se no centro sul do Brasil (COLETTI, 2012).

Figura 4– Jabuticaba variedade Sabará



Fonte: aldeiatem.com

Estudos têm sido realizados com a jabuticaba, devido a sua semelhança com a uva, que é fonte de substâncias de interesse (ALVES, 2011) como as antocianinas nas cascas de jabuticaba, que ajudam a tingir o fruto, funcionando como um corante natural (FERREIRA et.al, 2012). A Tabela 1 apresenta a composição centesimal dessa fruta, de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos –TACO (LIMA, et. al, 2006).

Tabela 1. Composição da jabuticaba por 100 g de parte comestível: centesimal, minerais, vitaminas e colesterol.

Descrição do alimento – Jabuticaba, crua	
Umidade (%)	83,6
Energia (kcal)	58
(KJ)	243
Proteína (g)	0,6
Lipídeos (g)	0,1
Colesterol (mg)	NA*
Carboidrato (g)	15,3
Fibra Alimentar (g)	2,3
Cinzas (g)	0,4
Cálcio (mg)	8

* NA: não se aplica

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – Versão 2 – Segunda Edição.

A fruta tem despertado grande interesse entre os produtores rurais devido a sua alta produtividade, rusticidade, características sensoriais, grande potencial de comercialização grande e pela possibilidade de aproveitamento de seus frutos, em diversas formas (ZICKER, 2011; SASSO, 2009). Além disso, a jabuticaba é conhecida como umas das mais ricas fontes brasileiras de antocianinas que pertencem a uma classe de compostos fenólicos que tem atraído uma atenção crescente, devido a sua atividade antioxidante (LEITE-LEGATTI, et. al., 2012).

É um fruto não climatérico, devendo então ser colhido amadurecido, onde a mudança de cor para vermelho escuro é um indicativo do ponto de colheita. A colheita pode ser realizada de duas até quatro vezes por ano, dependendo da sua produtividade, porém deve ser consumida em no máximo três dias após a colheita (COLETTI, 2012), o que prejudica sua comercialização (LIMA et. al., 2008).

O fruto é comumente consumido *in natura* e empregado, artesanalmente na produção licores, geleias, doces, sucos, vinhos, vinagres e sorvetes. Devido à falta de matéria-prima uniforme e ausência de informações sobre o processamento industrial, as empresas de grande porte que tem interesse na fruta, tornam-se limitadas (KANESIRO, 2002 apud COLETTI, 2012; SASSO, 2009).

São poucas as pesquisas com o uso da jabuticaba na elaboração de geleias. Rezende (2011) avaliou a influência do processamento no teor de compostos fenólicos e na avaliação sensorial de duas formulações de geleia de jabuticaba

produzidas a partir do extrato aquoso da fruta com diferentes tempos de processamento. Já Garcia (2014) desenvolveu e avaliou a estabilidade de geleia e compota de jabuticaba, elaboradas a partir da polpa da fruta, durante um ano de armazenamento, por meio de caracterização físico-químicas e microbiológicas. Outro estudo realizado por Dessimoni-Pinto et. al. (2011) avaliou o aproveitamento da casca de jabuticaba, para elaboração de geleia, onde foram usadas proporções diferentes de casca e polpa. Foram realizadas análises sensoriais e físico-químicas das formulações elaboradas.

3.4 FIBRAS

Pesquisas vêm demonstrando a relação direta entre alimentação e saúde, e assim impulsionando o interesse das populações em consumir alimentos mais saudáveis, entre eles os adicionados de fibras (PIMENTEL; SIMÕES, 2012). Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a fibra alimentar é “um ou mais polímeros de carboidratos comestíveis, presentes naturalmente nos alimentos na forma em que estes são consumidos. Polímeros de carboidratos que foram obtidos de material alimentício cru por métodos físicos, enzimáticos ou químicos, ou de polímeros de carboidratos sintéticos” (ARAÚJO, 2014).

As fibras são classificadas como fibras solúveis, viscosas ou facilmente fermentáveis no cólon, ou fibras insolúveis. As muitas frações da fibra alimentar são agrupadas de acordo com seus componentes e características, determinando o tipo de fibras. As solúveis dissolvem-se em água, formando géis viscosos, não sendo digeridas no intestino delgado, mas fermentadas pela microflora do intestino grosso. São solúveis as pectinas, as gomas, a inulina e algumas hemiceluloses. As insolúveis não são solúveis em água, logo, não formam gel e possuem fermentação limitada, sendo estas a lignina, celulose e algumas hemiceluloses (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Os carboidratos resistentes a digestão, como o amido resistente, as fibras solúveis e insolúveis e os celulósicos, podem ser fermentados no intestino grosso pelas bactérias que compõe a flora intestinal, por isso são chamados de alimento prebiótico (PEREIRA, 2007).

As fibras alimentares, apesar de não serem digeridas pelo organismo humano, têm grande importância no seu funcionamento. Além de diminuir o tempo de trânsito intestinal, favorece o crescimento de bactérias benéficas do cólon, auxilia no controle da obesidade e diabetes, na redução do colesterol e na diminuição do risco de câncer e outras doenças intestinais (PIMENTEL; SIMÕES, 2012).

A aplicação de fibras em geleias já vem sendo estudada no meio científico. Lachman et.al. (2014) estudou parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial entre crianças, da geleia de maçã adicionada de inulina. Um estudo realizado por Scolforo e Silva (2013) objetivou elaborar e analisar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeo (FOS).

3.4.1 Chia (*Salvia hispânica L.*)

A semente da Chia (Figura 5) é uma oleaginosa, nativa do sul do México e norte da Guatemala. É uma planta de verão, anual, pertencente à família *Labiatae*. Suas sementes podem se apresentar na cor marrom escuro ou marro claro (ZERBIELLI, 2014; FERREIRA, 2013).

Figura 5 – Semente de Chia



Fonte: O autor, 2015.

As sementes apresentam em sua composição química proteínas (15-27%), lipídeos (25-35%), fibras dietéticas (18-30%), carboidratos (26-41%), cinzas (4-5%),

vitaminas, minerais e matéria seca (ZERBIELLI, 2013; GANDOLFI; MÜLLER, 2014; FERREIRA, 2013; MIGLIAVACCA, et al. 2014)

A semente da Chia é uma das fontes botânicas mais ricas em ácido linolênico (ALA) e também, em fibras e minerais. Quando em contato com a água durante 30 minutos forma um gel, devido a presença da fibra solúvel que a compõe. Quando consumido, este gel cria uma barreira física que separa as enzimas digestivas de hidratos de carbono, fazendo com que a conversão de carboidratos em açúcar seja mais lenta, retardando a digestão e mantendo os níveis de açúcar no sangue, que pode ser útil na prevenção e controle de diabetes (GANDOLFI; MÜLLER, 2014).

O gel formado, também auxilia no aumento do volume das fezes, o que provoca movimentos peristálticos do intestino com mais frequência, facilitando o transito do bolo fecal, ajudando a reduzir a probabilidade de distúrbios do trato intestinal e prisão de ventre (TOMBINI, 2013).

A fibra dietética de chia é constituída por celulose, hemicelulose, lignina, pectinas, gomas, mucilagens e outros polissacarídeos e oligossacarídeos. Podem ser uma importante alternativa para melhorar a saúde das pessoas (CAPITTANI et al., 2012 apud TOMBINI, 2013).

Estudos sobre a semente da chia vem crescendo no cenário acadêmico. Tombini (2013) elaborou uma barra alimentícia com adição de semente de chia e verificou que a barra formulada apresentou elevado conteúdo de fibras e conteúdo proteico superior aos produtos similares disponíveis no mercado, além da boa aceitabilidade sensorial.

Um estudo realizou a caracterização da semente da chia e o desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de pães funcionais, elaborados com adição da farinha dessa semente, substituindo parcialmente a farinha de trigo. A adição da farinha da semente da chia aos pães aumentou o conteúdo de fibras, sendo que os pães adicionados de 3% e 6% dessa farinha, foram considerados de acordo com a legislação, como “fonte de fibras”. Já os pães com adição de 9% de farinha da semente de chia, foram classificados, como “rico/alto teor de fibras alimentares” (FERREIRA, 2013).

3.4.2 Biomassa de banana verde

A banana é uma das frutas mais importantes do mundo, seja em relação à produção ou à comercialização, apresentando produção mundial de aproximadamente 72 milhões de toneladas por ano (ZANDONADI, 2009). No Brasil, a banana é uma das frutas mais cultivadas, sendo que a produção estimada é de 7,0 milhões de toneladas por ano, aproximadamente 10,0% da produção mundial. Porém, grande parte da produção é perdida, devido à banana ser uma fruta climatérica e a população ter hábito de consumir apenas a banana madura (IZIDORO et. al., 2007). Essas perdas podem ser reduzidas pelo processamento e aproveitamento dessas frutas verdes (ZANDONADI, 2009).

A polpa de banana verde (Figura 6) tem se destacado na literatura pela sua aplicação na produção de alimentos por não promover alteração do sabor, aumentar a quantidade de fibras, proteínas e minerais, além de aumentar o rendimento dos produtos em função da absorção de água (OI, 2011; ZANDONADI, 2009).

Figura 6 – Biomassa de Banana Verde Comercial



Fonte: O autor, 2015.

O amido resistente (AR) está entre os principais componentes da banana verde. Trata-se de um carboidrato complexo que apresenta comportamento similar ao das fibras alimentares, promovendo efeitos fisiológicos, tanto sistêmica quanto

localmente, sendo fermentado pela microbiota bacteriana no interior do intestino grosso, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGC), o que contribui para a integridade do cólon intestinal, pois inibe o crescimento de células cancerígenas, devido a redução do pH no intestino grosso. Auxilia também no controle da glicemia, de retardamento no esvaziamento gástrico e controle de colesterol. Outra vantagem do AR presente na banana verde é a capacidade de geleificação que possibilita a formulação de diversos tipos de alimentos (OI, 2011; ZANDONADI, 2009; PEREIRA, 2007).

O AR é constituído por três tipos de amido: tipo 1, onde o grânulo do amido fica fisicamente inacessível na matriz do alimento, por causa das paredes celulares e proteínas, cabendo a estes grãos inteiros, ou os parcialmente moídos de cereais, leguminosos e outros, os quais devido ao tamanho ou a composição acabam impedindo, ou até mesmo, adiar a ação das enzimas digestivas; tipo 2, são os grânulos de amido nativos encontrados no interior das células vegetais, os quais são de lenta digestibilidade, devido as suas características intrínsecas, estrutura cristalina dos grânulos; tipo 3, são polímeros de amidos retrogradado, produzido quando o amido é resfriado, pós gelatinização. A banana verde é constituída pelo tipo 1 e pelo tipo 2 de amidos resistente (OLIVEIRA; CURTA, 2014).

Algumas pesquisas vêm sendo realizadas sobre a aplicação da biomassa de banana verde, ou de sua farinha, em produtos alimentícios. Ormenese (2010) avaliou a aplicação da farinha elaborada a partir polpa de banana verde, em pães, e constatou que a adição da farinha proporcionou um aumento de 16% de amido resistente no pão elaborado com 20% de farinha de banana verde. Outro estudo realizado por Zandonadi (2009) avaliou o efeito da substituição da farinha de trigo, por farinha de banana verde, em massa para macarrão e observou por meio de composição química, que as massas modificadas apresentaram redução no teor de lipídios, superior a 98%, em relação a preparação padrão. Do ponto de vista tecnológico foi observado que a massa produzida com a farinha da banana verde absorveu mais água que a massa padrão, durante a cocção, apresentando um maior rendimento após a cocção.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

4.1.1 Materiais para elaboração da geleia

- Jabuticaba (Laranjeiras do Sul/PR)
- Açúcar (Alto Alegre - Colorado/PR)
- Ácido Cítrico (Gastronomylab – Taguatinga Centro – Brasília/DF)
- Pectina HM (Gastronomylab – Taguatinga Centro – Brasília/DF)
- Chia em Grãos (Jasmine – Curitiba/PR)
- Biomassa de banana verde integral (La Pianezza – Santo André/SP)

4.1.2 Materiais para elaboração do iogurte

- Leite em pó (Piracanjuba –Bela Vista de Goiás/GO)
- Soro de leite em pó (SOORO – Marechal Candido Randon/PR)
- Creme de leite (Frimesa - Marechal Candido Randon/PR)
- Água mineral sem gás (Crystal – Bauru/SP)
- Cultura láctea (Docina Nutrição – Juiz de Fora/MG)

4.1.3 Reagentes químicos

Os reagentes utilizados foram Ácido Sulfúrico P.A. 95-98%, Álcool Étilico P.A. 99,9%, Hidróxido de Sódio P.A. 99%, Ácido Clorídrico P.A. 37%, Álcool Isoamílico, 99%, P.A. adquirido de Dinâmica; Sulfato de Cobre II P.A. 99% adquirido de Alphatec; Biftalato de Potássio P.A. 100% adquirido de Neon Comercial; Tartarato de Sódio e Potássio P.A. 99-102%; Glicose P.A. 100% adquiridos da Alphatec; Éter etílico P.A. 98% adquirido de Dinâmica; Sulfato de Potássio; Ferrocianeto de Potássio P.A. 99% adquirido de Lab Impex.

Para as análises microbiológicas foram utilizados ágar rosa bengala, Caldo verde brilhante, Caldo Lauril sulfato de sódio e Caldo EC (Himedia®) ; Solução salina peptonada (Merck®),

4.1.4 Equipamentos

Balança analítica HUY220, Shimadzu (Filipinas); pHmetro HI221, Hanna Instruments (Romênia); Estufa com circulação e renovação de ar SL-102, Solab; Estufa com Circulação e renovação de ar TE-394/2, Tecnal (Piracicaba/SP); Digestor

de fibras NA455-8-50, Marconi; Centrífuga de Gerber Simplex II, ITR (Esteio, Brasil); Banho-Maria microprocessado Q215S2, Quimis (Diadema, Brasil); Vortex NA162, Marconi (Piracicaba, Brasil); Centrífuga Z36HK, Hermle (Alemanha); Autoclave Phoenix (Araraquara, Brasil); Colorímetro CR400, Konica Minolta (Japão); Refratômetro digital HI 96801, Hanna Instruments (Romênia); Mufla 2000G, Zezimaq (Contagem, Brasil); Despoldadeira DMJI-05, Hauber Macanuda (Joinville, Brasil), Bloco digestor TE-007MP, Tecnal (Piracicaba/SP); Agitador magnético com aquecimento, Nova Instrumentos (Piracicaba/SP); Extrator de Óleos e Graxas Soxhlet, Marconi (Piracicaba/SP); Bomba a vácuo Modelo 131, Primatec (Itu/SP).

4.2 MÉTODOS

O presente trabalho foi dividido em três etapas.

A primeira visou a elaboração de 5 tipos de geleias: (i) padrão (0% de fibras), (ii) com Chia (CH) (1 e 2%) e (iii) com biomassa de banana verde (BBV) (1 e 2%). Inicialmente foram realizados teste preliminares para determinar a substância adoçante que seria utilizada, bem como a concentração das mesmas e de pectina. Depois de definidas concentrações, foi realizada análise sensorial para selecionar a melhor concentração de fibras (CH e BBV) adicionada a geleia, a qual foi utilizada na segunda etapa. Também foram realizadas análises físico-químicas nas cinco formulações de geleia elaboradas.

Na segunda etapa foi realizada a elaboração do iogurte. Primeiramente foram realizados testes preliminares, variando a concentração de leite em pó e creme de leite adicionado ao iogurte. Definida a formulação foi realizada a análise sensorial das 3 formulações de iogurte: (i) com adição de geleia padrão; (ii) com adição de geleia com biomassa de banana verde; (iii) com adição de geleia com semente de chia.

Na terceira etapa foram realizadas análises de: pH, acidez titulável, umidade, gordura, proteínas, fibras, carboidratos, cinzas, e determinação de bactérias lácticas totais. Foram realizadas ainda análises microbiológicas de bolores e leveduras, coliformes totais e fecais e *Salmonella* sp. Os iogurtes foram avaliados no dia 1, quanto a determinação de bactérias lácticas totais e análises microbiológicas de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes a 45°C e *Salmonella* sp. As análises físico-químicas foram realizadas após 7 dias de fabricação.

4.2.1 Despulpamento da jabuticaba

As jabuticabas foram coletadas manualmente, no município de Laranjeiras do Sul, Chácara Nossa Senhora Aparecida BR 158 – KM 02, nas coordenadas geográficas latitude: 25° 22' 43,37" sul e longitude: 52° 25' 28,67" oeste. Posteriormente, as frutas foram conduzidas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul, do mesmo município, em caixas plásticas, limpas, desinfetadas, tomando o cuidado para manter a integridade do fruto.

Em seguida, foi realizada a identificação e seleção das jabuticabas, quanto ao estado sanitário, e realizou-se a separação de restos de vegetação, para obtenção de produto de melhor qualidade, dentro dos padrões previstos pela legislação.

As jabuticabas selecionadas, foram lavadas com água por imersão e, em seguida, os frutos foram sanitizados com solução de hipoclorito de sódio 20 ppm por 10 min (Figura 7a). Posteriormente, os frutos foram submetidos ao branqueamento em água fervente (Figura 7b), a 85°C, por 5 min, com posterior banho de gelo até a temperatura de 5°C (RODRIGUES; SAINZ; FERRI, 2009 com modificações).

Figura 7 - Sanitização e branqueamento da jabuticaba.



Fonte: O autor, 2014.

Após, as frutas foram despulpadas (Figura 8a) em despulpadeira mecânica com malha de 0,6 *mesh*. (RODRIGUES; SAINZ; FERRI, 2009). A polpa obtida (Figura 8b) foi acondicionada em sacos de polietileno e congelada em freezer (-18°C), até o momento de sua utilização.

Figura 8 – Despulpamento e acondicionamento da polpa de jabuticaba.



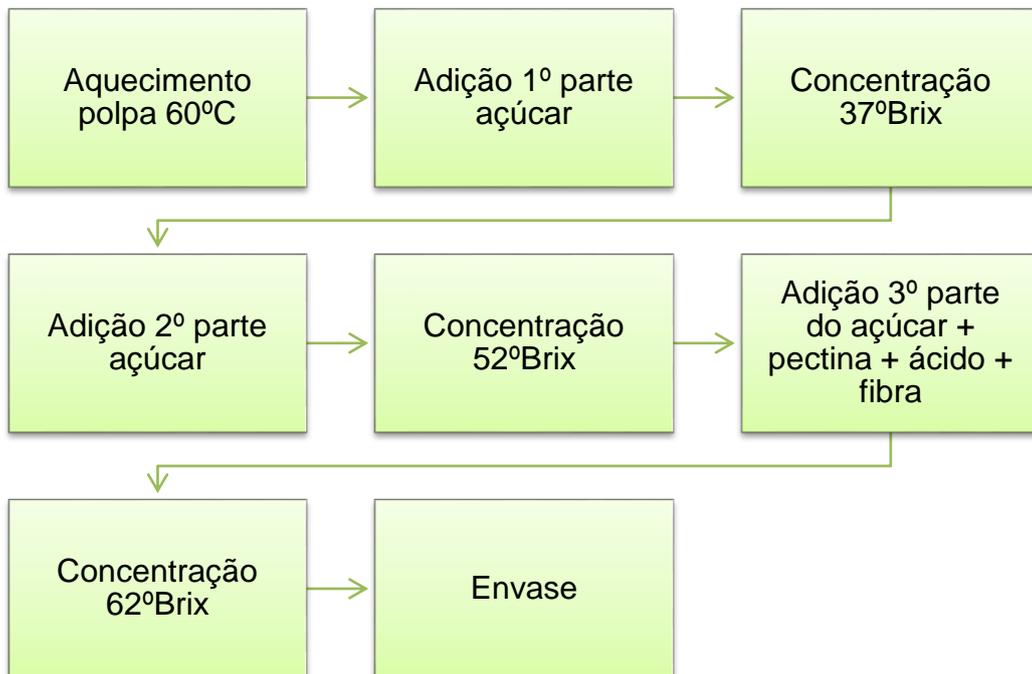
Fonte: O autor, 2014.

4.2.2 Elaboração da geleia da polpa de jabuticaba

Para a elaboração da geleia foram utilizados a polpa de jabuticaba, sacarose, pectina, ácido cítrico e fibra (biomassa de banana verde ou semente de chia), num total de 5 formulações, sendo (i) padrão (sem adição de fibras), (ii) adicionada de semente de chia a 1%, (iii) adicionada de semente de chia a 2%, (iv) adicionada de biomassa de banana verde a 1%, (v) adicionada de biomassa de banana verde a 2%. A geleia foi elaborada utilizando uma proporção de 50% de suco integral de jabuticaba e 50% de sacarose, caracterizando-se como extra. A sacarose foi adicionada em 3 etapas diferentes do processo, conforme mostra a Figura 9 (LOVATEL et al., 2004).

A mistura de polpa (100%) e sacarose (1/3 da quantidade total), foi submetida ao processo de cocção, em panela de aço inoxidável, com agitação manual, contínua, até sua fervura. Posteriormente foi adicionada a 2ª parte da sacarose (mais 1/3 da quantidade total), até que a concentração de sólidos atingisse 52°Brix. Em seguida foi adicionada a 3ª parte da sacarose (1/3 restante da quantidade total), juntamente com a pectina (0,5%) e o ácido cítrico (0,1%) e a fonte de fibras (biomassa de banana verde) (0, 1 e 2%) (OLIVEIRA et al., 2011 com modificações), sob agitação constante, até que a geleia atingisse 62°Brix e então o aquecimento foi interrompido.

Figura 9 – Fluxograma da elaboração da geleia de jabuticaba



Fonte: O autor, 2015.

A geleia foi envasada à quente, em embalagens de vidro previamente esterilizadas a 121 °C/15 min e fechadas com tampa de metal, imediatamente resfriadas por imersão em água fria por 15 min e estocadas à temperatura ambiente (OLIVEIRA, et al., 2011 com modificações).

4.2.3 Análise microbiológica da geleia de jabuticaba

As 5 formulações de geleia de jabuticaba foram submetidas a análise de bolores e leveduras, conforme metodologia APHA. A análise foi realizada no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (VANDERSANT; SPLITSTOESSER, 1992 apud SILVA, et. al., 2007).

4.2.4 Análise sensorial da geleia de jabuticaba

Para a realização da análise sensorial, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) o qual teve parecer de liberado sob o número CAAE: 45123315.1.0000.5564. Antes da análise sensorial os provadores foram devidamente esclarecidos quanto às amostras a serem avaliadas, sendo que para efetuar as análises os mesmos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO A).

Na análise sensorial da geleia de jabuticaba (Figura 10) foram servidas as 5 formulações: (i) geleia padrão, (ii) geleia adicionada de semente de chia a 1%, (iii) geleia adicionada de semente de chia a 2%, (iv) geleia adicionada de biomassa de banana verde a 1% e (v) geleia adicionada de biomassa de banana verde a 2%. Os testes sensoriais foram realizados no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Dez gramas de cada formulação foram distribuídas em copos de polietileno previamente codificados com números de três dígitos. Para acompanhar a degustação das amostras foram servidas bolachas de água e sal e água potável. A apresentação das amostras foi de forma monádica e aleatória. As amostras foram servidas na temperatura de 5°C devido as amostras serem utilizadas na segunda etapa do projeto na elaboração do iogurte tipo “sundae”.

Figura 10 – Análise sensorial.



Fonte: O autor, 2015.

No teste de aceitação e intenção de compra, as amostras foram julgadas por 50 provadores não treinados, entre alunos e funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul, com idades entre 18 e 50 anos. Os atributos aparência, aroma, sabor e aceitação global, foram analisados com a utilização de uma ficha (ANEXO B) contendo uma escala hedônica com 9 pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. Para a intenção de compra, foi utilizada a mesma ficha, contendo uma escala estruturada de cinco pontos, onde 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria.

4.2.5 Análises físico-químicas da geleia de jabuticaba

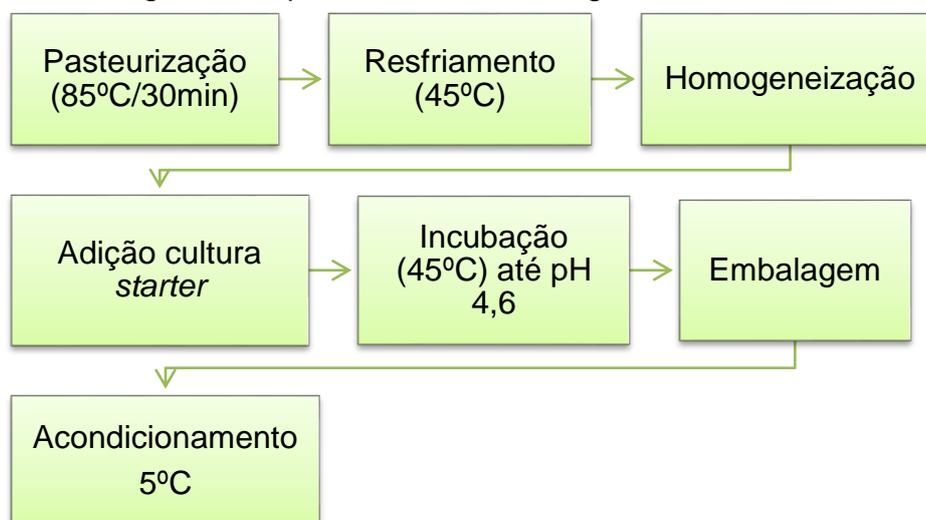
As 5 formulações da geleia foram submetidas a análise físico químicas de: pH em pHmetro digital, sólidos solúveis totais (°Brix) com refratômetro digital, acidez em ácido cítrico por titulação, cor utilizando colorímetro, umidade por secagem direta em estufa e açúcares redutores em glicose com reagente de Fehling, conforme métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A análise de fibra bruta foi realizada por método gravimétrico não enzimático conforme metodologia proposta por Cecchi, 2003. As análises foram realizadas no laboratório de Química Analítica da Universidade Federal da Fronteira Sul.

4.2.6 Elaboração do iogurte tipo “sundae”

Conforme o fluxograma da Figura 11, inicialmente, a água utilizada para reconstituir o leite em pó passou por tratamento térmico de pasteurização, em panela de aço inox, de 80 a 85°C por 30min. Em seguida, a água foi resfriada até aproximadamente 45°C, e foram adicionados, o leite em pó, o soro de leite em pó (20%) e o creme de leite (4%) e submetidos à homogeneização manual.

A cultura láctea liofilizada, contendo *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruckii ssp bulgaricus*, foi adicionada na proporção de 0,1% em relação ao volume do leite, conforme indicação do fabricante, em temperatura de aproximadamente 45°C.

Figura 11 – Fluxograma do processamento do iogurte



Fonte: O autor, 2015.

A incubação foi realizada a 45°C, em banho-maria (Figura 12). Para o acompanhamento da cinética de processo fermentativo, uma porção do leite inoculado foi adicionada em um béquer com tampa e incubado juntamente com o restante do material, e em intervalos de 30 min, foi retirada uma alíquota, para verificação do pH e acidez, até atingir pH 4,6 (OLIVEIRA, et.al., 2011; ALVES, 2011).

Figura 12 – Incubação do iogurte

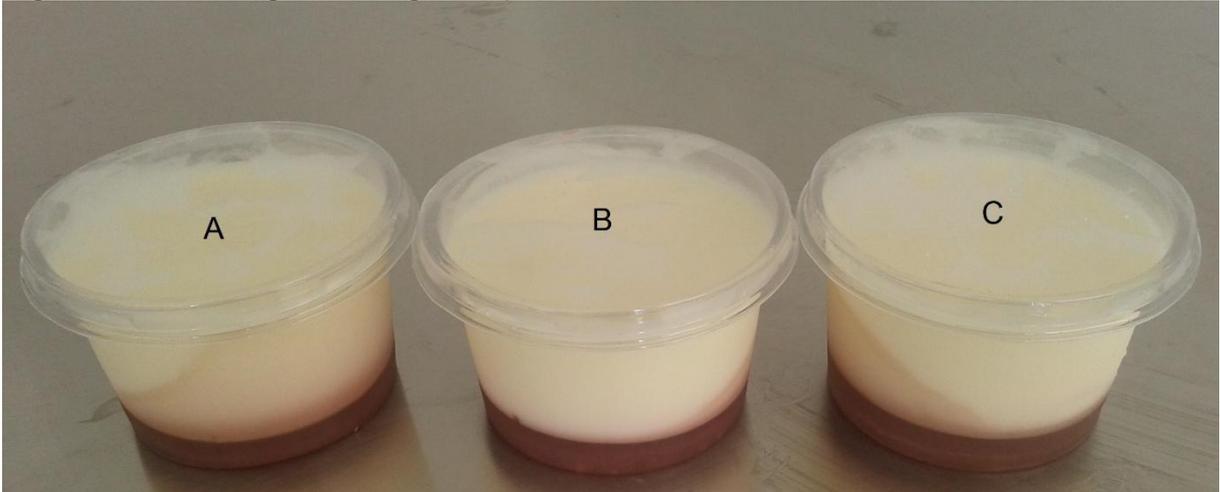


Fonte: O autor, 2015.

Após atingir o final da fermentação o produto foi resfriado, em banho de gelo, até 10 °C e acondicionado em frascos plásticos de polipropileno transparente de 150mL, com tampa, em geladeira, a temperatura de aproximadamente 5°C, para posterior análises.

Os produtos destinados as análises físico-químicas e microbiológicas foram acondicionados numa proporção de 25g de geleia (20%), no fundo do frasco, e 100g de iogurte (80%) adicionados sobre a geleia (Figura 13).

Figura 13 – Montagem do iogurte tipo “sundae”



A: iogurte tipo “sundae” padrão; B: iogurte tipo “sundae” com biomassa de banana verde; C: iogurte tipo “sundae” com semente de chia. Fonte: O autor, 2015.

4.2.7 Análise microbiológica do iogurte tipo “sundae”

As análises microbiológicas realizadas nas três formulações de iogurte foram: bolores e leveduras em meio Ágar Rosa Bengala e coliformes totais e termorolerantes em Caldo Lauril Sulfato Triptose segundo metodologia APHA (VANDERSANT; SPLITSTOESSER, 1992 apud SILVA, et.al., 2007). A pesquisa de *Salmonella* sp e bactérias lácticas totais foi realizada laboratório Lanali de Cascavel – PR (ANEXOS, E, F, G, H).

4.2.8 Análise sensorial do iogurte tipo “sundae”

Para a realização da análise sensorial, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) o qual teve parecer de liberado sob o número CAAE: 45123315.1.0000.5564. Antes da análise sensorial, os provadores foram devidamente esclarecidos quanto às amostras a serem avaliadas, sendo que para efetuar as análises os mesmos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO C).

Para a análise sensorial dos iogurtes tipo “sundae”, adicionados de geleias de jabuticaba, foram servidas 3 formulações: (i) Formulação 1 - padrão (iogurte com geleia sem adição de fibras), (ii) Formulação 2 – (iogurte adicionada da geleia com semente de chia, selecionada na primeira etapa), e (iii) Formulação 3 – (iogurte com geleia com biomassa de banana verde, selecionada na primeira etapa). Os testes sensoriais foram realizados no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Fronteira Sul. A análise foi realizada com o uso de luz branca.

Cinco gramas de cada formulação da geleia foram distribuídas juntamente com 20g do iogurte, em copos de polietileno, previamente codificados com números de três dígitos e, para acompanhar a degustação, foram servidas bolachas de água e sal e água potável. As amostras foram servidas a temperatura de 5°C, de forma monádica e aleatória.

No teste de aceitação, as amostras foram julgadas por 50 provadores não treinados, entre alunos e funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul com idades entre 18 e 50 anos. Os atributos aparência, aroma, sabor e aceitação global, foram analisados com a utilização de uma ficha (ANEXO D), contendo uma escala hedônica com 9 pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. Para a intenção de compra foi utilizada a mesma ficha, contendo uma escala estruturada de cinco pontos, onde 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria.

4.2.9 Análises físico-químicas do iogurte tipo “sundae”

Os três iogurtes elaborados (controle – geleia sem fibras, geleia com chia e geleia com biomassa), foram caracterizados quanto: (i) pH, (ii) acidez em ácido láctico, (iii) umidade por secagem direta em estufa a 105°C, (iv) proteínas totais pelo método de Kjeldahl ($f=6,38$), (v) cinzas por incineração (4h – 550°C), (vi) gordura por Gerber, (vii) carboidratos por diferença (Carboidratos: $100-[proteínas + lipídeos + cinzas + umidade]$), métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e (viii) fibra bruta por método gravimétrico não enzimático descrito por Cecchi (2003).

4.2.10 Tratamento Estatístico

As análises físico-químicas e sensoriais foram submetidas a Análise de Variância (ANOVA) utilizando o programa ASSISTAT Versão 7.7 (beta). O Teste de Tukey foi aplicado a nível de significância de 5%. Os experimentos foram realizados em triplicata.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ELABORAÇÃO DA GELEIA DE JABUTICABA

5.1.1 Testes preliminares

Inicialmente foram realizados testes com diferentes tipos e concentrações de substâncias adoçantes para a elaboração da geleia. As substâncias adoçantes utilizadas nos testes foram: (i) açúcar cristal comercial, (ii) açúcar mascavo e (iii) calda de agave (similar ao xarope de glicose).

Para a elaboração das formulações com calda de agave (puro – Formulação A) e combinado (calda de agave e açúcar cristal – Formulação D) a concentração da substância adoçante foi reduzida, pois segundo o fabricante a calda de agave possui poder edulcorante é 1,5 vezes maior que o açúcar comum (sacarose). Já para as formulações com açúcar (cristal comercial – Formulação C e mascavo – Formulação B) foram utilizadas as proporções de 1:1 (polpa e açúcar), ou seja, 100g de polpa e 100g de açúcar, caracterizando uma geleia extra. Foi adicionada a pectina na concentração de 0,5%, pois segundo Torrezan (1998) a jabuticaba é uma fruta com concentração de média a pobre em pectina. Não foi adicionado ácido nessa etapa, devido a polpa ter apresentado pH entre 3,08 e 3,20. A Tabela 2 apresenta as concentrações das matérias primas utilizada na elaboração das geleias.

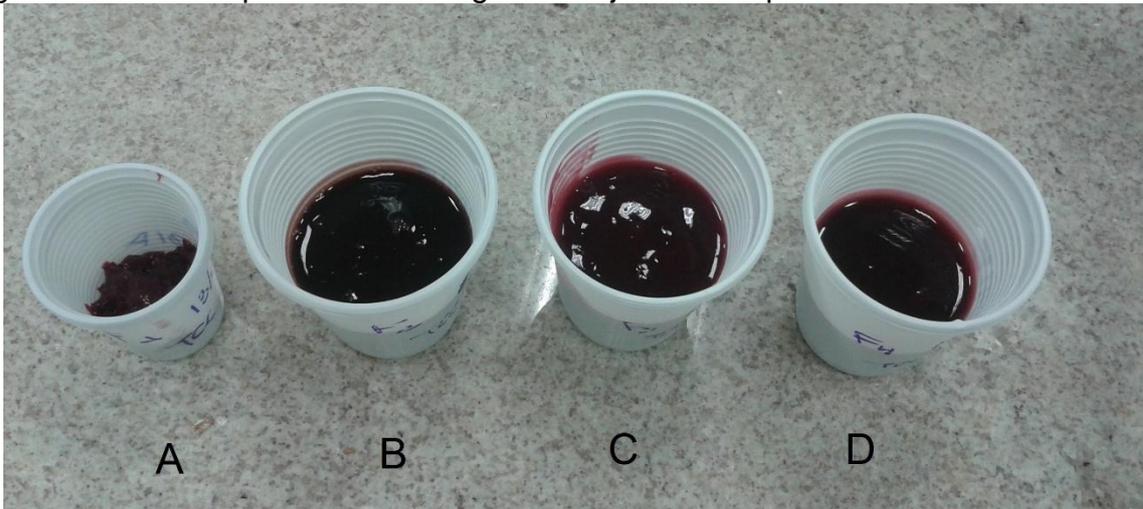
Tabela 2 – Testes preliminares para escolha do açúcar

	A	B	C	D
Polpa (g)	100	100	100	100
Açúcar Mascavo (g)		100		
Calda de Agave (g)	50			25
Açúcar cristal (g)			100	50

A: geleia com calda de agave; B: geleia com açúcar mascavo; C: geleia com açúcar cristal; D: geleia com calda de agave e açúcar cristal. Fonte: O autor, 2015.

Na Figura 14 podem ser observadas as formulações com as diferentes substâncias adoçantes dos testes preliminares.

Figura 14 – Testes preliminares da geleia de jabuticaba padrão



A: geleia com calda de agave; B: geleia com açúcar mascavo; C: geleia com açúcar cristal; D: geleia com calda de agave e açúcar cristal. Fonte: O autor, 2015.

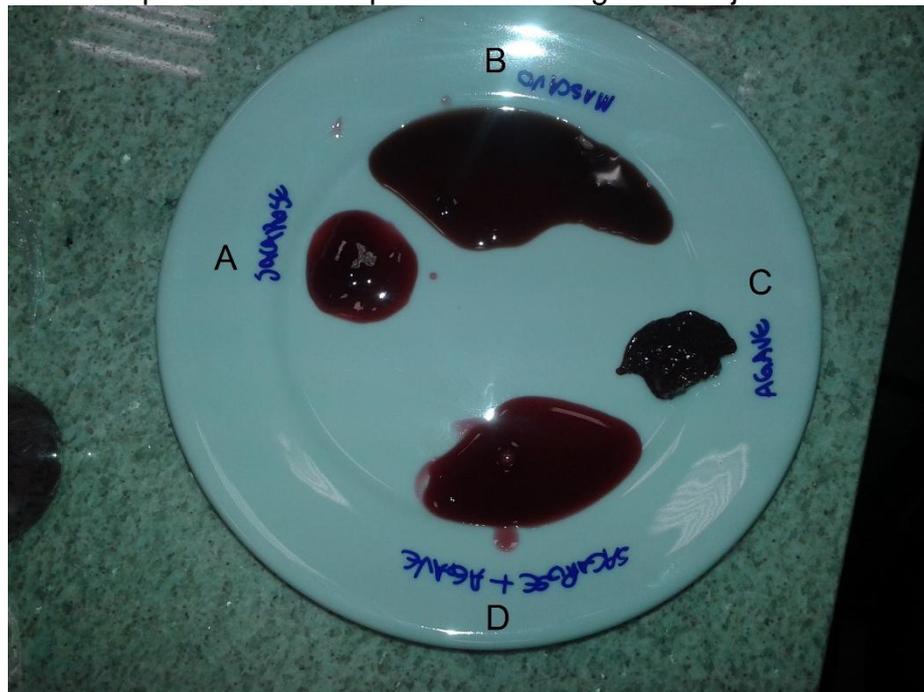
As formulações de geleias, nas quais foram utilizadas calda de agave em sua formulação (Formulação A – apenas calda de agave e Formulação D – calda de agave associada ao açúcar), apresentaram consistência muito firme (Figura 15), principalmente, a formulação elaborada apenas com calda agave. Tal aspecto provavelmente ocorreu em virtude da porcentagem de sólidos solúveis totais (Tabela 3) na formulação A (74,5%), a qual não se enquadra dentro da legislação vigente para geleia, que recomenda concentração de 62-65%. Além disso, a mesma também apresentou um pH de 2,89, sendo este considerado baixo, na elaboração de geleias, podendo acarretar em sinérese, desta forma a mesma foi desconsiderada.

Tabela 3 – pH e Sólidos Solúveis Totais das geleias com diferentes tipos de açúcar

	Formulação A	Formulação B	Formulação C	Formulação D
pH	2,89	3,86	3,46	3,26
SST (°Brix)	74,5	64,75	64,75	64,5

A: geleia com calda de agave; B: geleia com açúcar mascavo; C: geleia com açúcar cristal; D: geleia com calda de agave e açúcar cristal. SST: sólidos solúveis totais. Fonte: O autor, 2015.

Figura 15 – Testes preliminares: espalhamento da geleia de jabuticaba



A: geleia com açúcar cristal; B: geleia com açúcar mascavo; C: geleia com calda de agave; D: geleia com calda de agave e açúcar cristal. Fonte: O autor, 2015.

A geleia formulada com açúcar mascavo (Formulação B) apresentou uma concentração de sólidos solúveis totais dentro da especificação recomendada para geleia (64,75%), porém não houve formação do gel, que pode ser explicado pelo pH que a geleia apresentou que foi de 3,86. Segundo Torrezan (1998) o gel se forma em pH em torno de 3,0, acima de 3,4 não ocorre geleificação. Além disso, o uso de açúcar mascavo provocou um escurecimento da geleia, o qual pode não ser desejado em algumas aplicações.

As formulações contendo apenas açúcar cristal (Formulação C) e açúcar cristal e calda de agave (Formulação D), apresentaram concentração de sólidos solúveis respectivamente 64,75 e 64,5°Brix e pH 3,46 e 3,26. Apesar destes parâmetros serem considerados recomendados na formação do gel para a geleia, a formulação onde foi utilizada a associação de calda de agave e açúcar cristal (Formulação D) não apresentou uma boa geleificação, além de apresentar uma doçura extremamente alta o que poderia prejudicar o produto.

Com base no exposto, foi definido que o açúcar cristal que seria utilizado para dar continuidade na elaboração das geleias. Como a geleia com concentração de 0,5% de pectina apresentou uma boa consistência, a mesma também foi definida essa concentração para dar continuidade no estudo.

Em seguida foram avaliados os efeitos da adição das fibras (Biomassa de Banana Verde e Semente de Chia) na elaboração da geleias. As geleias foram elaboradas com as concentrações máximas de fibra que seriam adicionadas (2%) e as formulações utilizadas nesta etapa estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Formulações de geleia com as concentrações máximas de fibras utilizadas (2%).

Formulações	CH	BM
Polpa de jabuticaba (g)	100	100
Sacarose (g)	100	100
Pectina (g)	1	1
Semente de Chia (g)	4	0
Biomassa de Banana Verde (g)	0	4

CH: geleia com adição de semente de chia; BM: geleia com adição de biomassa de banana verde. Fonte: O autor, 2015.

Pode-se observar, na Tabela 5, que a adição das fibras não proporcionou alterações no pH e sólidos solúveis totais, porém, a geleia não apresentou pH satisfatório, pois segundo Torrezan (1998) para uma boa formação do gel o pH da geleia deve ficar próximo a 3,0.

Tabela 5 – Sólidos solúveis totais e pH das geleias elaboradas com a adição de fibras.

	Formulação CH	Formulação BM
pH	3,32	3,27
SST(°Brix)	63,5	65,25

CH: geleia com adição de semente de chia; BM: geleia com adição de biomassa de banana verde. SST: sólidos solúveis totais. Fonte: O autor, 2015.

Diante do exposto, optou-se por adicionar 0,1% de ácido cítrico, para adequar o pH da geleia. Na Tabela 6, temos as concentrações utilizadas para a formulação das geleias, com adição do ácido, utilizando também as concentrações máximas de fibras utilizadas no trabalho.

Tabela 6 – Formulações da geleias adicionadas do ácido cítrico

	Formulação P	Formulação CH	Formulação BM
Polpa de jabuticaba (g)	100	100	100
Sacarose (g)	100	100	100
Pectina (g)	1	1	1
Ácido cítrico (g)	0,2	0,2	0,2
Biomassa de Banana Verde (g)	0	4	0
Semente de Chia (g)	0	0	4

P: geleia padrão; CH: geleia com de semente de chia; BM: geleia com de biomassa de banana verde. Fonte: O autor, 2015.

Pela Tabela 7, podemos verificar que o pH diminui consideravelmente com a adição de 0,1% de ácido cítrico, se aproximando mais do pH ideal para a formação do gel na geleia.

Tabela 7 – Sólidos solúveis totais e pH das geleias com adição de ácido cítrico

	Formulação P	Formulação CH	Formulação BM
pH	3,17	3,15	3,15
SST (°Brix)	65,96	64,75	63,60

P: geleia padrão; CH: geleia com de semente de chia; BM: geleia com de biomassa de banana verde; SST: sólidos solúveis totais. Fonte: O autor, 2015.

Nos testes preliminares pode-se definir que o açúcar utilizado na elaboração da geleias seria a açúcar cristal, bem como as concentrações de pectina e ácido cítrico, seriam respectivamente, 0,5% e 0,1%, baseados nos resultados das análises de pH e sólidos solúveis totais.

5.1.2 Análise microbiológica da geleia

Antes de proceder a análise sensorial, as 5 formulações de geleia de jabuticaba foram submetidas a análise de bolores e leveduras. A leitura foi realizada no 5º dia e os resultados são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Parâmetros microbiológicos da geleia de jabuticaba: bolores e leveduras

Formulação	Contagem (UFC/g)	Legislação brasileira (BRASIL, 2001)
Padrão	$<1,5 \times 10^1$	
1% de Biomassa de Banana Verde	$<1,5 \times 10^2$	
2% de Biomassa de Banana Verde	$<5,0$	10^4
1% de Semente de Chia	$<4,0 \times 10^2$	
2% de Semente de Chia	$<5,0 \times 10^1$	

UFC: Unidade Formadora de Colônia. Fonte: O autor, 2015.

De acordo com a resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001, o produto geleia devem apresentar padrões microbiológicos para bolores e leveduras, de no máximo, de 10^4 UFC/g do produto. Desta forma, com relação as análises microbiológicas todas as cinco amostras estavam dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos e aptas a realização da análise sensorial.

5.1.3 Análise sensorial da geleia

As 5 formulações de geleia de jabuticaba: padrão (P), 1% (BM1) e 2% (BM2) de biomassa de banana verde e 1% (CH1) e 2% (CH2) de semente de chia, para cada atributo avaliado, e na intenção de compra, estão apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9– Análise sensorial das formulações de geleia de jabuticaba para os atributos avaliados na escala hedônica

	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência
P	7,74±1,02 ^a	7,78±0,90 ^a	6,48±1,29 ^a	7,06±1,29 ^a	6,92±1,80 ^a
BM1	7,62±1,00 ^a	7,88±0,95 ^a	6,52±1,39 ^a	7,00±1,44 ^a	7,16±1,39 ^a
BM2	7,64±0,93 ^a	8,02±0,68 ^a	6,92±1,20 ^a	7,12±1,19 ^a	6,94±1,63 ^a
CH1	7,66±1,29 ^a	7,96±0,98 ^a	7,04±1,44 ^a	7,56±1,63 ^a	7,66±1,14 ^a
CH2	7,24±1,68 ^a	7,64±1,18 ^a	6,86±1,23 ^a	7,10±1,27 ^a	7,42±1,02 ^a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. P: geleia padrão; BM1: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 1%; BM2: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 2%; CH1: geleia adicionada de Semente de Chia a 1%; CH2: geleia adicionada de Semente de Chia a 2%.

Como podem ser observados, os atributos avaliados não diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,05$). As médias para o atributo aparência, ficaram entre “gostei regularmente” e “gostei muito”, sendo considerada uma avaliação positiva para este atributo. Estes resultados foram inferiores aos encontrados por Lachman (2014) para geleia de maçã, adicionada de inulina. Dessimoni-Pinto et.al. (2011) avaliaram formulações de geleia de jabuticaba contendo diferentes proporções de casca e polpa (1:4) e (1:1) e obteve média de 4,0, numa escala hedônica de 5 pontos, para estas formulações, classificada como “gostei regularmente”.

O atributo cor obteve as maiores médias variando entre 7,64 e 8,02 sendo indicada na faixa de aceitação como “gostei muito”. Rezende (2011) avaliou sensorialmente duas formulações de geleia de jabuticaba, produzidas a partir do extrato aquoso da fruta com diferentes tempos de processamento e obteve médias de 6,15 e 6,02, numa escala hedônica de 7 pontos, sendo classificada na faixa de aceitação como “gostei muito”, resultados semelhantes ao encontrados neste estudo.

O aroma foi classificado na escala entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, apresentando as menores médias no teste. Estes resultados foram inferiores aos encontrados por Lachman (2014) em geleia de maçã adicionada de inulina, onde a geleia foi avaliada como “gostei muito” para este atributo.

As médias do atributo sabor ficaram entre 7,00 e 7,56, sendo classificadas na faixa de aceitação como “gostei regularmente” e “gostei muito”, resultados semelhantes aos encontrados por Dessimoni-Pinto, para este atributo, em geleia elaborada com polpa e casca de jabuticaba em diferentes proporções.

O atributo consistência obteve médias variando entre 6,92 e 7,66, também sendo classificadas entre “gostei regularmente” e “gostei muito”. Para Torrezan (1997)

a consistência da geleia depende de um equilíbrio entre dois fatores da estrutura, a continuidade, que é ligada à concentração de pectina e à rigidez, que é relacionada à concentração de açúcar e ácido. Dessimoni-Pinto et.al. (2011) obteve médias 4,0 e 4,5 (escala hedônica de 5 pontos), para geleia elaborada com diferentes concentrações de polpa e casca de jabuticaba, sendo este atributo avaliado na faixa de aceitação como “gostei muito”. Estes valores foram um pouco superiores aos encontrados no presente trabalho.

Rezende (2011) obteve médias de 4,94 e 4,69, numa escala de 7 pontos, no atributo consistência, para duas formulações de geleia de jabuticaba produzidas a partir do extrato aquoso da fruta, com diferentes tempos de processamento, classificando entre “não gostei e nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, sendo estes resultados inferiores aos encontrados neste estudo.

Tabela 10—Análise sensorial da geleias de jabuticaba para intenção de compra.

Formulação	Intenção de compra
P	3,44±0,94 ^b
BM1	3,70±0,83 ^{ab}
BM2	3,74±0,91 ^{ab}
CH1	4,00±1,06 ^a
CH2	3,74±0,93 ^{ab}

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. P: geleia padrão; BM1: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 1%; BM2: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 2%; CH1: geleia adicionada de Semente de Chia a 1%; CH2: geleia adicionada de Semente de Chia a 2%.

No teste de atitude de compra (Tabela 10), a geleia padrão apresentou diferença significativa da formulação que continha 1% de semente chia, sendo que esta obteve a maior média para atitude de compra, sendo classificada na faixa de “possivelmente compraria”. Rezende (2011) obteve resultados semelhantes na intenção de compra, para duas formulações de geleia de jabuticaba, produzidas a partir do extrato aquoso da fruta. Logo, a adição da fibra na forma de biomassa de banana verde e semente de chia não interferiu na aceitabilidade da geleia.

Por esta razão e também pensando em custos de produção, foram selecionadas, para aplicação no iogurte tipo “sundae”, as geleias padrão, com 1% de biomassa de banana verde e com 1% de semente de chia.

5.1.4 Caracterização físico-química da geleia de jabuticaba

A Tabela 11 apresenta os resultados das análises físico-químicas das geleias padrão (P), com biomassa de banana verde, nas concentrações de 1% (BM1) e 2% (BM2) e com semente de chia nas concentrações de 1% (CH1) e 2% (CH2) foram submetidas.

Tabela 11–Análises físico-químicas realizadas nas 5 formulações de geleia de jabuticaba.

	P	BM1	BM2	CH1	CH2
SST (°Brix)*	64,43±0,33 ^{cd}	65,23±0,52 ^{bc}	63,97±0,19 ^d	66,00±0,08 ^{ab}	66,87±0,12 ^a
pH	3,18±0,02 ^a	3,20±0,01 ^a	3,20±0,01 ^a	3,19±0,01 ^a	3,21±0,01 ^a
ATT (g/100g)*	1,07±0,01 ^a	1,04±0,01 ^{ab}	1,03±0,02 ^b	1,04±0,01 ^{ab}	0,99±0,01 ^c
A _w *	0,84±0,01 ^b	0,85±0,00 ^a	0,85±0,01 ^{ab}	0,83±0,00 ^c	0,83±0,00 ^c
Umidade (%)	35,17±0,10 ^b	35,27±0,15 ^b	36,61±0,09 ^a	34,04±0,05 ^c	34,09±0,05 ^c
ARG*	25,59±0,21 ^b	22,58±0,17 ^d	27,29±0,24 ^a	24,40±0,20 ^c	24,27±0,19 ^c
Fibra Bruta (g/100g)	0,04±0,01 ^b	0,06±0,01 ^b	NR*	0,93±0,22 ^a	NR*

*SST – Sólidos Solúveis Totais; ATT – Acidez Total Titulável; ARG - Açúcares Redutores em Glicose; A_w: atividade de água; NR: Não Realizada; P: geleia padrão; BM1: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 1%; BM2: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 2%; CH1: geleia adicionada de Semente de Chia a 1%; CH2: geleia adicionada de Semente de Chia a 2%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: O autor, 2015.

Os sólidos solúveis totais (SST) apresentaram diferença estatística entre as amostras estudadas. A amostra padrão (64,43°brix), não diferiu das duas amostras de geleia com adição de biomassa de banana verde (1 e 2%) (64,23 e 63,97°brix), mas diferiram das amostras com adição de semente de chia com 1 % (66,00° °Brix) e 2% (66,87°brix). As duas amostras adicionadas de semente de chia não diferiram entre si.

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) de uma geleia é dependente tanto da quantidade de açúcar nela adicionada, como também do tempo de concentração. No presente trabalho, a cocção da geleia foi realizada de maneira artesanal, em painéis antiaderentes, o que pode ter contribuído para diferenças observadas entre as amostras.

A quantidade de sólido solúvel (°Brix) mede o total de todos os sólidos dissolvidos em água, tais como açúcar, sal, proteínas, ácidos e etc., assim sua medida é a soma de todos esses. A semente de chia é constituída de proteínas, lipídeos, fibras dietéticas, carboidratos, cinzas, vitaminas, minerais e matéria seca, os quais durante o processo de elaboração da geleia, podem ter se dissolvido e contribuído para o maior valor de °Brix obtido.

Rezende (2011) obteve valores de 60,23 e 60,71 °Brix, na geleia de jabuticaba, preparada a partir do extrato aquoso de jabuticaba, acrescido de açúcar cristal na mesma proporção de peso, porém sem adição de pectina e ácido, valores estes inferiores aos encontrados no presente trabalho. A legislação brasileira (BRASIL, 1978) estabelece o mínimo de 62 e 65 °Brix, para sólidos solúveis totais de geleias de fruta comum e extra.

O pH variou entre 3,18 e 3,21 e não diferiu significativamente entre as 5 formulações de geleia. Segundo a literatura, os valores de pH das geleias devem ser entre 2,8 e 3,4, pois acima de 3,4 o gel pode ficar fraco ou nem se formar e em pH em torno de 2,7 inicia-se uma tendência à sinérese (exsudação do líquido da geleia) (JACKIX, 1988). Rezende (2011), obteve pH de 3,25 para geleias formuladas com extrato aquoso de jabuticaba (50%) e açúcar (50%), sem adição de ácido e pectina.

Os valores encontrados para acidez total titulável variaram entre 0,99 (geleia com chia 2%) e 1,07g (geleia padrão), de ácido cítrico, por 100g de amostra. Os valores obtidos nesse estudo estão acima dos encontrados por Garcia (2014), que foi de 0,740 g de ácido cítrico por 100g de geleia de jabuticaba, tendo adicionado 0,09% de ácido cítrico na formulação. Já Rezende (2011) encontrou valores entre 1,59 e 1,61g/100g de amostra, em formulação sem adição de ácido. Segundo Torrezan (1978), a alta acidez promove hidrólise da rede de pectina, promovendo exsudação do líquido (sinérese). A autora recomenda que a acidez deve estar ao redor de 0,5-0,8, pois, acima de 1%, tal efeito é mais evidente. Todas as geleias desenvolvidas nesse estudo não apresentaram esse comportamento durante todo o período de testes realizados.

A atividade de água variou entre 0,83 (geleia adicionada de chia 1 e 2%), 0,84 (geleia sem adição de fibras) e 0,85 (geleia adicionada de biomassa de banana verde 1 e 2%). As formulações com a semente de chia apresentaram os valores menores de atividade de água, provavelmente isso pode ter ocorrido pela capacidade da semente de chia formar gel, o que faz com que a mesma interaja com a água diminuindo a quantidade de água livre disponível. O aumento da concentração de chia (1 para 2%) não causou efeito nesse parâmetro.

A biomassa de banana verde é composta por amido resistente, ou seja, é uma matéria prima que possui uma fração de amido que não sofre ação de enzimas digestivas, assim como pela presença de zonas cristalinas. Segundo Pereira (2007), certos processamentos utilizados em alimentos, podem aumentar ou diminuir o nível

de amido resistente presente no produto. O autor relata que o cozimento, faz com que o amido resistente perca sua resistência. No presente estudo, o uso de biomassa de banana verde (1 e 2%) não promoveu redução da atividade de água, como era esperado, provavelmente isso ocorreu devido a quantidade adicionada ser pequena (máximo 2%), assim como o tempo de cocção insuficiente para promover quebra das ligações de hidrogênio e conseqüentemente abertura da região cristalina e sua interação com a água.

Na análise de umidade, as amostras apresentaram diferença significativa, com médias entre 34,04 e 36,61%. A geleia com adição de 2% (36,61%) de biomassa de banana verde, diferiu de todas as outras amostras. A geleia padrão (35,17) e a geleia adicionada de 1% biomassa de banana verde (35,27%) não apresentaram diferença entre si, mas diferiam das amostras adicionadas de semente chia 1% (34,04%) e 2% (34,09%), assim como da geleia adicionada de 2% de biomassa de banana verde (36,61%). As amostras que contém a semente da chia, em sua formulação, apresentaram o menor teor de umidade, resultado condizente com os maiores valores de sólidos solúveis totais encontrados para estas amostras. A diferença entre as amostras de geleia, possivelmente aconteceu, devido ao método de cocção da geleia, e também, da composição da chia, que levou a um aumento do teor de sólidos solúveis, porém a geleia apresentou-se dentro do padrão exigido pela legislação, que é máximo de 38% (m/m). Um estudo feito por Dessimoni-Pinto et al., (2011), com 50 partes de fruta (80% de casca, 20% de polpa), para 50 partes de açúcar e 0,5% de pectina, obteve umidade de 22,63%, valores inferiores à geleia de jabuticaba analisada neste trabalho.

Durante a cocção, a sacarose, quando em meio ácido, sofre hidrólise, sendo desdobrada parcialmente em açúcares redutores, tais como a glicose e a frutose. Com relação aos açúcares redutores, em glicose, as amostras de geleia com adição da semente de chia (1 e 2%) não diferiram estatisticamente entre si, apresentando valores de 24,4% e 24,7% respectivamente. A amostra de geleia adicionada de 2% de biomassa de banana verde apresentou o maior teor de açúcares redutores (27,29%), diferindo de todas as outras amostras de geleia. Durante a cocção o amido resistente pode perder a sua resistência (PEREIRA, 2007), que provavelmente causou a quebra do amido, contribuindo para uma maior quantidade de glicose no meio. Esse comportamento não foi observado na geleia com adição de 1% de biomassa de banana verde, sendo que este teve o menor teor de açúcares redutores (22,58%).

Na análise de fibra bruta pôde-se verificar, que a formulação de geleia com 1% de semente de chia (CH1) obteve diferença significativa das outras duas formulações padrão (P) e com 1% de biomassa de banana verde (BM1), apresentando o maior teor de fibras (0,93g/100g), dentre as formulações estudadas. Em um estudo realizado por Ferreira (2013), com adição da semente de chia em pães, o autor constatou que a adição de 3% da semente de chia aumentou em 2,22% o teor de fibras nos pães elaborados. A geleia elaborada com biomassa de banana verde não obteve diferença significativa da geleia padrão, visto que o objeto de estudo nessa formulação é o amido resistente, que tem os mesmos efeitos fisiológicos da fibra, porém não pode ser quantificado nessa análise.

Na análise de cor o parâmetro L* não diferiu significativamente entre as 5 amostras estudadas (Tabela 12) e apresentou valores semelhantes ao encontrados por Garcia (2014), em geleia de jabuticaba. O autor encontrou valores de 28,65 a 22,81, o que demonstra uma coloração mais escura nesse parâmetro, que indica a luminosidade da amostra (L* = 0: preto; L*=100: branco).

Tabela 12 – Análise de cor das geleias de jabuticaba com e sem adição de fibras

	L*	a*	b*
P	22,64±0,55 ^a	7,99±0,89 ^{ab}	2,81±0,37 ^{bc}
BM1	23,39±0,74 ^a	11,27±0,80 ^a	4,20±0,21 ^a
BM2	23,65±0,73 ^a	10,48±1,58 ^{ab}	3,78±0,49 ^{ab}
CH1	23,73±0,49 ^a	7,53±0,85 ^b	2,66±0,31 ^c
CH2	22,52±1,13 ^a	8,46±0,81 ^{ab}	3,36±0,20 ^{abc}

P: geleia padrão; BM1: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 1%; BM2: geleia adicionada de Biomassa de Banana Verde a 2%; CH1: geleia adicionada de Semente de Chia a 1%; CH2: geleia adicionada de Semente de Chia a 2%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte; O autor, 2015.

Com relação ao parâmetro a*, houve diferença estatística apenas entre as amostras adicionadas de 1% de biomassa de banana verde e 1% de semente de chia, que apresentaram respectivamente valores de 11,27 e 7,53. Esse valor de parâmetro, que varia de verde (-60) a vermelho (+60), mostra uma tendência à coloração vermelha. Garcia (2014) obteve valores inferiores (4,34 a 2,66) para a geleia de jabuticaba, mostrando uma coloração vermelha menos intensa para geleia de jabuticaba elaborada com 45,68% de polpa, 0,09% de ácido cítrico, 0,55% de pectina, 53,68% de açúcar, sem adição de fibras.

Os valores de b*, que varia de azul (-60) a amarelo (+60), apresentaram tendência a coloração amarela, resultado este também encontrado por Garcia (2014) com valores um pouco inferiores (1,06 a 1,24). As características físicas e químicas

dos frutos podem variar em função do cultivar, condições climáticas, locais de cultivo, manejo e tratamentos fitossanitários (CHITARRA; CHITARRA, 1990 apud GARCIA, 2014).

5.2 ELABORAÇÃO DO IOGURTE TIPO “SUNDAE”

5.2.1 Testes preliminares

Foram realizados testes preliminares para avaliar a melhor formulação com relação a quantidade de soro de leite em pó e gordura, na forma de creme de leite, a ser adicionada no iogurte, e seu impacto na textura do produto formulado. Para o soro de leite foram testadas as concentrações de 10%, 15% e 20% e para o creme de leite 4%, 8% e 12%, totalizando 9 formulações (Tabela 13). Estas formulações foram preparadas com 400 mL de leite em pó reconstituído e avaliadas pelos participantes do projeto.

Tabela 13 – Formulações dos testes preliminares com o iogurte

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Água (mL)	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Leite em pó (g)	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Soro de leite (g)	40	40	40	60	60	60	80	80	80
Creme de leite (g)	16	32	48	16	32	48	16	32	48
Cultura (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

A1: iogurte com adição de 10% de soro e 4% de creme de leite; A2: iogurte com adição de 10% de soro e 8% de creme de leite; A3: iogurte com adição de 10% de soro e 12% de creme de leite; A4: iogurte com adição de 15% de soro e 4% de creme de leite; A5: iogurte com adição de 15% de soro e 8% de creme de leite; A6: iogurte com adição de 15% de soro e 12% de creme de leite; A7: iogurte com adição de 20% de soro e 4% de creme de leite; A8: iogurte com adição de 20% de soro e 8% de creme de leite; A9: iogurte com adição de 20% de soro e 12% de creme de leite; Fonte: O autor, 2015.

As amostras depois de homogeneizadas e submetidas ao processo fermentativo foram acondicionadas em geladeira, por um período de 1 dia e posteriormente foram avaliadas.

As amostras foram avaliadas pelos integrantes do projeto, visando a obtenção de um iogurte do tipo firme, com sabor, aroma e consistência próximos aos dos produtos já existentes do mercado. Avaliados esses parâmetros, foi definida que a formulação A7, composta de 20% de soro de leite em pó e 4% de creme de leite, seria utilizada para dar seguimento ao estudo.

5.2.2 Análises microbiológicas do iogurte tipo “sundae”

Antes de proceder a análise sensorial das três formulações de iogurte tipo “sundae”, os mesmos foram submetidos à análise de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerante a 45°C, pesquisa de *Salmonella* sp e contagem de bactérias lácticas viáveis. As Tabelas 14 e 15 apresentam os resultados das análises microbiológicas, assim como a contagem estabelecida pela legislação brasileira.

Tabela 14 – Análises microbiológicas de Bolores e Leveduras, Coliformes Totais e Termotolerantes a 45°C e Pesquisa de *Salmonella* sp. realizadas nos iogurtes.

	P	BM	CH	Legislação brasileira
Bolores e Leveduras (UFC/g)	$< 5,5 \times 10^1$	$< 2,0 \times 10^1$	$< 1,5 \times 10^3$	10^4
Coliformes Totais e Fecais (NMP/g)	< 1	< 1	< 1	Máx. 10
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp/25g	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

P: iogurte com geleia padrão; BM: iogurte com geleia adicionada de biomassa de banana verde; CH: iogurte com geleia adicionada de semente de chia. UFC: Unidade Formadora de Colônia. NMP: número mais provável. Fonte: O autor, 2015.

Todos os iogurtes elaborados apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001. Estes resultados demonstraram que os iogurtes elaborados são microbiologicamente seguros e aptos para a realização da análise sensorial (BRASIL, 2001).

Com relação a contagem de bactérias lácticas viáveis a análise foi realizada apenas na amostra de iogurte natural sem adição das geleias de jabuticaba adicionada das fibras. A amostra não apresentou a contagem de bactérias lácticas viáveis exigidas pela Instrução Normativa n.46 de 23 de Outubro de 2007 do MAPA que deve ser de 10^7 UFC/g ou mais para o iogurte (BRASIL, 2007) implicando na necessidade de um estudo que vise o aumento da contagem dessas bactérias no produto final.

Tabela 15 – Contagem de bactérias lácticas viáveis no iogurte natural

Ensaio	Resultado
Contagem de Bactérias Lácticas Viáveis (UFC/g)	$8,1 \times 10^5$
Legislação Brasileira (UFC/g)	mínimo 10^7

UFC: Unidade Formadora de Colônia. Fonte: O autor, 2015.

Os efeitos benéficos das bactérias lácticas estão ligados ao aumento da digestibilidade, do valor nutritivo, níveis elevados de vitaminas do complexo B e alguns aminoácidos, níveis reduzidos de lactose e maior disponibilidade de lactase (PEREZ, et.al., 2007). A população dessas bactérias no produto depende de vários fatores, tais como, a linhagem utilizada, a interação entre as espécies presentes, condições da cultura, composição química do meio, acidez final, conteúdo de sólidos do leite, disponibilidade de nutrientes, promotores e inibidores de crescimento, concentração de açúcar, oxigênio dissolvido, quantidade inoculada, temperatura de incubação, tempo e temperatura de estocagem (KAILASAPATHY, RYBKA, 1997; HATTING, VILJOEN, 2001; SHAH, 2001 apud THAMER; PENNA, 2005).

5.2.3 Análise sensorial do iogurte tipo “sundae”

A análise sensorial das três formulações de iogurte tipo “sundae” sabor jabuticaba: adicionada de fibras (biomassa de banana verde e semente de chia) e padrão, estão dispostas nas Tabelas 16 e 17.

Tabela 16 – Análise sensorial dos iogurtes tipo “sundae” para o teste de aceitação.

	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência
P	7,52±1,31 ^a	7,53±1,46 ^a	6,86±1,61 ^a	7,43±1,37 ^a	6,96±1,51 ^a
BM	7,66±1,19 ^a	7,73±1,51 ^a	7,01±1,39 ^a	7,68±1,30 ^a	7,23±1,51 ^a
CH	7,44±1,51 ^a	7,64±1,23 ^a	6,96±1,46 ^a	7,54±1,39 ^a	7,05±1,61 ^a

P: iogurte com geleia padrão; BM: iogurte com geleia adicionada de 1% de biomassa de banana verde; CH: iogurte com geleia adicionada de 1% de semente de chia. Fonte: O autor, 2015. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: O autor, 2015.

Todos os atributos avaliados no teste de aceitação não apresentaram diferença significativa entre si, a 95% de confiança. A aparência obteve média, variando entre, 7,44 e 7,66, sendo classificadas na faixa de aceitação da escala hedônica como “gostei regulamente” e “gostei muito”. Alves (2011) obteve, na avaliação sensorial de iogurte adicionado da farinha liofilizada da casca de jabuticaba, em diferentes proporções (0,1; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%), médias variando entre 5,22 a 6,96, sendo esses valores inferiores aos encontrados no presente estudo. Já Queiroga et.al., (2011) obteve médias semelhantes para este atributo, na avaliação sensorial de iogurte de leite caprino, adicionado de geleia de frutas tropicais (Abacaxi: 7,58; Cajá:7,54; Maracujá:7,94),

O atributo cor obteve as maiores médias (7,53 a 7,73), e os iogurtes classificaram-se na escala como “gostei muito”, sendo esta considerada uma avaliação positiva. Alves (2011) também obteve médias menores para este atributo na avaliação sensorial de iogurte adicionado da farinha liofilizada da casca de jabuticaba, em diferentes proporções (0,1; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%), com médias variando de 4,60 a 6,94.

O aroma foi classificado como “gostei regulamente”, apresentando as menores médias (6,86 a 7,01) no teste de aceitação. Pegoraro (2011) obteve resultados semelhantes, na caracterização de iogurte acrescido de geleia de amora preta e pólen apícola. As notas atribuídas encontram-se dentro da faixa de aceitação para este atributo. Já Rensis e Souza (2008) obtiveram médias 7,28, 6,96 e 7,14 respectivamente, para iogurte integral; iogurte *light* com inulina e iogurte *light* com oligofrutose, médias um pouco superiores aos encontrados neste estudo.

Os iogurtes, para o atributo sabor obtiveram avaliação na escala de aceitação entre “gostei regulamente” e “gostei muito”, apresentando resultado satisfatório. Os resultados do presente trabalho foram superiores aos encontrados por Pegoraro (2011), para este atributo (5,4 a 7,32), na avaliação sensorial de iogurte acrescido de geleia de amora preta e pólen apícola. As médias do presente trabalho também foram superiores aos encontrados por Alves (2011), na avaliação sensorial do iogurte com adição da farinha liofilizada da casca de jabuticaba, para este atributo.

A consistência apresentou médias entre 6,96 e 7,23, classificando-se na escala como “gostei regulamente”. Queiroga et.al., (2011) obteve valores superiores para este atributo, na avaliação sensorial de iogurte de leite caprino, adicionado de geleia de Abacaxi (7,42), Cajá (7,88) e Maracujá (7,70).

Tabela 17 - Análise sensorial do iogurte tipo “sundae” para intenção de compra.

	Intenção de Compra
P	3,91±1,01 ^a
BM	4,09±0,84 ^a
CH	4,02±1,07 ^a

P: Iogurte com geleia padrão; BM: iogurte com geleia adicionada de 1% de biomassa de banana verde; CH: iogurte com geleia adicionada de 1% de semente de chia. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: O autor, 2015.

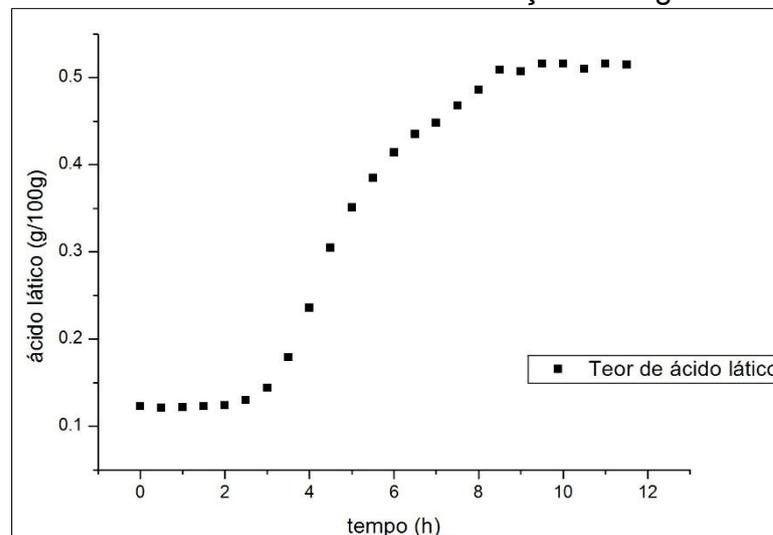
As médias da intenção de compra não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$), e indicaram, na escala a intenção “possivelmente compraria”, considerada uma

avaliação satisfatória nesse teste. Queiroga et.al., (2011) obteve médias um pouco superiores nesse teste para avaliação sensorial de iogurte de leite caprino, adicionado de geleia de Abacaxi, Cajá e Maracujá, respectivamente: 4,3, 4,46 e 4,58.

5.2.4 Cinética da fermentação do iogurte

O tempo total de fermentação do iogurte com as culturas lácticas tradicionais (*S. thermophilus* e *L. bulgaricus*) a 0,1% (m/m), foi de 11 horas e 30 minutos. O pH final do iogurte foi de 4,43 e acidez expressa em ácido láctico foi de 0,515g/100g. As figuras 16 e 17 ilustram as curvas experimentais da fermentação do iogurte.

Figura 16 – Teor de ácido láctico durante a fermentação do iogurte.



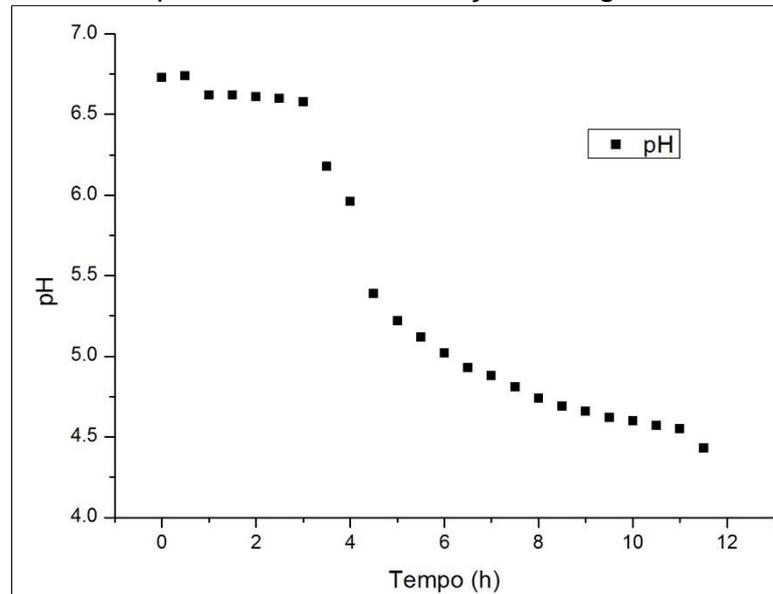
Fonte: O autor, 2015. (Origin® 7.0 – Copyright © 1991-2002 OriginLab Corporation)

Primeiramente, as culturas do iogurte convertem parte da lactose em ácido láctico, promovendo uma diminuição do pH, até um ponto em que a caseína se torna insolúvel e o leite mais viscoso. A produção gradual de ácido láctico começa por desestabilizar os complexos de caseína e proteínas do soro desnaturadas, por solubilização do fosfato de cálcio e dos citratos. Os agregados de micelas de caseína, e/ou micelas isoladas, vão se associando e coalescem parcialmente, à medida que se aproxima o valor de pH do ponto isoelétrico (4,6 a 4,7) (TAMIME & ROBINSON, 1991).

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2007a), o teor de ácido láctico no final da fermentação deve ser de no mínimo 0,6g/100g, sendo que o iogurte elaborado não alcançou este valor (0,515g/100g). Esse comportamento pode ter sido ocasionado pela inoculação de quantidade insuficiente de cultura no processo fermentativo, que nas análises microbiológicas de bactérias lácticas viáveis foi constatado número abaixo do exigido pela legislação no final do processo. Segundo Tamime e Robinson (1991)

a acidez muda durante o armazenamento e depende da acidez inicial do produto, da temperatura de armazenamento e do poder acidificante da cultura

Figura 17 – pH durante o processo de fermentação do iogurte.



Fonte: O autor, 2015. (Origin® 7.0 – Copyright © 1991-2002 OriginLab Corporation)

Segundo Souza (1991 apud Martin, 2002) o teor de sólidos do leite exerce grande influência na acidez titulável, assim, o pH, é o melhor critério para se expressar a acidez do iogurte, visto que esta é largamente influenciada pelo paladar do consumidor. O autor ainda cita que valores de 0,7 a 1,25% de ácido lático, ou pH de 4,6 a 3,7, são comuns, porém o ideal seria uma faixa de 0,7 a 0,7% ou pH entre 4,4 e 4,0, no qual se tem um produto sem acidez e amargor excessivos. Para Tamime e Robinson (1991) a acidez desejável para o iogurte é entre 0,72 a 1,17% de ácido lático.

5.2.5 Análises físico-químicas do iogurte tipo “sundae”

A Tabela 18 apresenta a composição centesimal do iogurte tipo “sundae”, sabor jabuticaba, com adição das fibras. A umidade não apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas três amostras de iogurte tipo “sundae” com médias de 68,72% para iogurte com geleia padrão (P), 69,35% para iogurte com geleia adicionada de biomassa de banana verde (BM) e 68,95% para o iogurte com geleia adicionada de semente de chia.

Um estudo realizado com iogurte adicionado de xarope de mangostão, elaborado com leite UHT, a umidade foi de 78,80%, valor superior ao encontrada neste trabalho (BRAGA; ASSIS NETO, VILHENA, 2012). Mundim (2008) obteve umidade

média de 78,21%, 78,10% e 78,45% respectivamente, para iogurtes elaborados com leite de cabra e adição de inulina, sabor araticum, cagaita e pequi, valores estes superiores aos encontrados no presente trabalho. A baixa umidade observada no presente estudo se deve ao soro leite em pó adicionado, que conferiu um maior teor de sólidos ao iogurte. Um maior teor de sólidos aumenta a capacidade de retenção de água das proteínas do leite, prevenindo a sinérese, além de aumentar a consistência final do produto (RITTER, 2011 apud PEGORARO, 2011).

Tabela 18 – Composição centesimal do iogurte tipo “sundae” com adição de fibras

	P	BM	CH
Umidade(g/100g)	68,72±0,07 ^a	69,35±0,05 ^a	68,95±0,05 ^a
Carboidratos(g/100g)	22,78±0,21 ^a	22,34±0,21 ^{ab}	22,27±0,12 ^b
Proteína(g/100g)	4,81±0,12 ^b	4,88±0,10 ^{ab}	5,04±0,04 ^a
Gordura(g/100g)	2,53±0,12 ^a	2,33±0,31 ^a	2,67±0,12 ^a
Cinzas(g/100g)	1,16±0,02 ^a	1,10±0,02 ^a	1,11±0,04 ^a
Fibra bruta(g/100g)	0,01±0,00 ^b	0,01±0,00 ^b	0,19±0,04 ^a

P: iogurte com geleia padrão; BM: iogurte com geleia adicionada de biomassa de banana verde; CH: iogurte com geleia adicionada de semente de chia. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: O autor, 2015.

Quanto ao teor de proteínas, as amostras elaboradas encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, que é de no mínimo, 2,9 g/100 g, apresentando médias de 4,81 para iogurte com geleia padrão (P), 4,88 para iogurte com geleia adicionada de biomassa de banana verde (BM) e 5,04 para o iogurte com geleia adicionada de semente de chia (CH), sendo que está última diferiu significativamente do iogurte adicionado de geleia padrão (P), apresentando o maior teor de proteínas.

Zerbieli (2014) constatou, que a adição de 1% de semente de chia em bebida láctea fermentada, promoveu um acréscimo de 0,6% de proteína, em relação a formulação sem adição de semente de chia. Esse comportamento também foi observado por Ferreira (2013), ao adicionar semente de chia em pães na proporção de 6 e 9%, sendo que estas proporções aumentaram o teor proteico nos pães elaborados. A chia possui quantidade significativa de proteína em sua composição (15-27%), o que promove um acréscimo de componente nos alimentos adicionados da mesma.

O teor de carboidratos foi obtido por diferença, logo a amostra que apresentou maior teor de proteínas (5,04g/100g), obteve o menor teor de carboidratos (22,27g/100g).

Com relação ao teor de gordura as amostras não apresentaram diferença significativa, sendo que o iogurte adicionado de geleia padrão (P) obteve um teor de gordura de 2,53%, o iogurte adicionado de geleia com biomassa de banana verde (BM) obteve um teor de gordura de 2,33% e o iogurte adicionado de geleia, com semente de chia (CH), 2,67%. Os iogurtes elaborados podem ser classificados como semi-desnatados, pois a legislação estabelece para iogurtes integrais uma faixa de 3,0 a 5,9%, para os semi-desnatados 0,6 a 2,9% e para os desnatados um máximo de 0,5% (BRASIL, 2007).

O conteúdo de cinzas não diferiu entre as três formulações de iogurte estudadas, onde as amostras apresentaram teor de cinzas de 1,16g/100g, para iogurte com adição de geleia padrão, 1,10g/100g para o iogurte, com adição de geleia com biomassa de banana verde e 0,11g/100g para iogurte com adição de geleia com semente de chia. A adição da biomassa de banana verde e da semente de chia na geleia não promoveu um aumento no teor de cinzas do iogurte. Porém o teor de cinzas encontrado foi superior aos encontrados na literatura para os iogurtes (ZERBIELLI, 2014; PEGORARO, 2011; MUNDIM, 2008).

Com relação a análise de fibra bruta, o iogurte acrescido de geleia, com adição de semente de chia (CH), obteve a maior média (0,19g/100g) diferindo significativamente do iogurte adicionado de geleia padrão (P) e do iogurte adicionado de geleia com biomassa de banana verde (BM), que apresentaram ambas médias de 0,01g/100g. Apesar da adição de fibras na geleia, o produto não pode ser classificado como fonte de fibras, pois segundo a legislação deve conter no mínimo 3g de fibras por 100g ou 100mL do produto (BRASIL, 2015). Porém a adição da chia promoveu um aumento significativo no teor de fibras no produto.

Este comportamento também foi observado por Gandolfi e Müller (2014), na elaboração de sorvete adicionado de Chia e Mel, os quais obtiveram um teor de fibra bruta de 5,50g/100g para sorvete adicionado de 3,5% de Chia, 7,77g/100g para sorvete adicionado de 5,2% de Chia e 10,73g/100g para sorvete adicionado de 6,8% de Chia.

6 CONCLUSÃO

A adição de biomassa de banana verde e chia foram bem aceitas pelos provadores, obtendo aceitação semelhante à geleia padrão

A adição da semente da chia promoveu um aumento de teor de sólidos solúveis totais, diminuição da atividade de água e também provocou um aumento no teor de fibras da geleia.

As geleias padrão, com 1% de biomassa de banana verde e com 1% de semente de chia foram selecionadas para aplicação no iogurte tipo “sundae”

Todos os atributos avaliados (aparência, cor, aroma, sabor, consistência) no teste de aceitação, assim como intenção de compra, não apresentaram diferença significativa entre si, a 95% de confiança, entre os três iogurtes desenvolvidos.

A contagem de bactérias lácticas viáveis foi inferior a recomendada pela legislação, logo um estudo deve ser realizado visando um aumento da adição da cultura inicial, a fim de se obter uma contagem final adequada,

No iogurte a adição da semente da chia promoveu um aumento no teor de fibras e também de proteínas, comparado ao iogurte padrão.

O iogurte tipo “sundae” sabor jabuticaba, com adição dos ingredientes funcionais para aporte de fibras, apresentou boa aceitação sensorial pelos consumidores, sendo uma alternativa viável para a colocação no mercado de produtos lácteos fermentados, porém, adequações devem ser realizadas tanto no iogurte como na geleia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. C. A.; LIMA, S. C. G.; GIGANTE, M. L. **Efeitos da adição de diferentes tipos e concentração de sólidos nas características sensoriais de iogurte tipo firme**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v.8, n.1, p.75-84, 2006.

ALVES, A. P. C.; **Casca de Jaboticaba (*Plinia jaboticaba* (Vell.) Berg): processo de secagem e uso como aditivo em iogurte**. 2011, 91p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

ARAÚJO, J. D. **Fibra alimentar: classificação, função e efeito sobre a saúde**. 2014. 25p. (Trabalho de Conclusão de Curso de graduação). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

ARQUELAU, P. B. F. **Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados comercializados no Distrito Federal e elaboração de um derivado lácteo**. 2013 (Monografia de Conclusão do Curso de graduação). Universidade de Brasília, Ceilândia, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 18. Ed. Maryland, 2005. 1094p.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. **Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo**. Arq. Bras. Endocrinol. Metab. Porto Alegre, vol.57, n.6, p. 397-405, 2013.

BRAGA, A. C. C.; ASSIS NETO, E. F.; VILHENA, M. J. V. **Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.1, p. 77-84, 2012.

BRANDÃO, S. C. C. **Tecnologia da fabricação de iogurte**. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes. Juiz de Fora, vol. 42, n. 250, p.3-8, 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **CNNPA nº 12 de 1978**. Normas Técnicas Especiais para Geleia de Frutas.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de produtos de origem animal. **Instrução Normativa n. 46 de 23 de Outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

BRASIL, Ministério da Educação. **Doces e geleias**. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2007.31p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais**. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Alimentos+Com+Alegacoes+de+Propriedades+Funcionais+e+ou+de+Saude/Alegacoes+de+propriedade+funcional+aprovadas>> Acesso em: 29/11/2015.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F.R. **Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv ‘Sabará’**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, nº. 24, p. 378-383, 2004.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. rev.. Ed. da Unicamp. Campinas, 2003.

COLETTI, L. Y. **Curva de maturação de frutos e potencial germinativo de sementes de Jaboticaba ‘Sabará’ (*Myrciaria jaboticaba* Berg)**. 2012. 59p (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2012.

COSTA, G. N. S.; MENDES, M. F.; ARAUJO, I. O.; PEREIRA, C. S. P. **Desenvolvimento de um logurte Sabor Juçuí (*Euterpe edulis Martius*): Avaliação Físico-química e Sensorial**. Revista Eletrônica TECCEN, v. 5, n. 2, p. 43-58, mai./ago. Vassouras, 2012.

DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; MOREIRA, W. A.; CARDOSO, L. M.; PANTOJA, L. A. **Jaboticaba peel for jelly preparation: na alternative technology**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, vol. 31, n.4, p.864-869, 2011.

FALCÃO, A. P.; CHAVES, E. S.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. FALCÃO, L. D.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. **Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geleia de uvas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, vol. 27, n.3, p. 637-642, 2007.

FERREIRA, T. R. B. **Caracterização nutricional e funcional da farinha de chia (*Salvia hispanica* L.) e sua aplicação no desenvolvimento de pães**. 2013. 112p (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Quiroz”, Piracicaba, 2013.

FERREIRA, A. E.; FERREIRA, B. S.; LAGES, M. M. B., RODRIGUES, V. A. F.; THÉ, P. M. P.; PINTO, N. A. V. D. **Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jaboticaba em biscoitos tipo cookie**. Revista Alimentos e Nutrição. Araraquara, v. 23, n. 4, p. 603-607, 2012.

FILHO, W. G. V. **Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. 1ª ed. v. 2. São Paulo, 2010.

GANDOLFI, A. M. C.; MÜLLER, T. P. **Elaboração de sorvete adicionado de Chia e Mel**. 2014. 41p. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – Curso Superior de

Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

GARCIA, L. G. C. **Aplicabilidade Tecnológica da Jaboticaba**. 2014. 219p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

JACKIX, M. H. **Doces, Geleias e Frutas em Calda: Teórico e Prático**. Campinas: Editora da Unicamp. São Paulo: Ícone Editora, 1988. 172 p.

IAL: Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008. 1020 p.

IZIDORO, D. R.; SCHEER, A. P. SIERAKOWSKI, M. R.; HAMINIUK, C. W. I. **Influence of green banana pulp on the rheological behaviour and chemical characteristics of emulsions (mayonnaises)**. LWT, v. 41, p. 1018-1028. 2008.

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de geleias e geleizadas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 29 p.

KIPKA, D. **DOSSIÊ: fibras alimentares**. Food ingredientes Brasil, n. 3. 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2015.

LACHMAN, C.; GALVÃO, R.; CRISTO, T. W.; BRECAILO, M. K.; SANTOS, E. F. **Geleia de maçã adicionada de inulina: parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial entre crianças**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v.12, n.1, p.57-69, 2014.

LEITE-LEGATTI, A. V.; BATISTA, A. G.; DRAGANO, N. R. V.; MARQUES, A. C.; MALTA, L. G.; RICCIO, M. F.; EBERLIN, M. N.; MACHADO, A. R. T.; CARVALHO-SILVA, L. B.; RUIZ, A. L. T. G.; CARVALHO, J. E.; PASTORE, G. M.; JUNIOR, M. R. **Jaboticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and antimutagenic activities**. Food Research International. Campinas, n. 49, p. 596-603, 2012.

LICODIEDOFF, S. **Influência do teor de pectinas comerciais nas características físico-químicas e sensoriais da geleia de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill)**. 2008. 118p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

LIMA, D. M; COLUGNATI, F. A. B; PADOVANI, R. M; AMAYA, D. B. R; SALAY, E; GALEAZZI, M.A.M. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO**. NEPAUNICAMP. São Paulo, 2006. 113p.

LIMA, A. J. B.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; DANTAS-BARROS, A. M. **Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Caracas, v.58, n. 4, p.416-421. 2008.

LOVATEL, J. L.; COSTANZI, A. R.; CAPELLI, R. **Processamento de frutas e hortaliças**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2004.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. **Consumo de fibras alimentares em população adulta**. Rev. Saúde pública. São Paulo: v. 34, 1, p. 50-55, fev., 2000.

MATSUBARA, S. **Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios**. Revista Indústria de Laticínios, São Paulo, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

MARTIN, A. F. **Armazenamento do iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas**. 2002. 50p. (Dissertação de Mestrado). Piracicaba: Escola Superior Luiz de Queiroz, 2002.

MIGLIAVACCA, R. A.; SILVA, T. R. B.; VASCONCELOS, A. L. S.; MOURÃO FILHO, W.; BAPTISTELLA, J. L. C. **O cultivo da Chia no Brasil: futuro e perspectivas**. Journal of Agronomic Sciences, v.3, n. especial, p.161-179, Umuarama, 2014.

MORAES, A. E. A. **Iogurte tipo sundae: chegou para ficar**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/probioticos/iogurte-tipo-sundae-chegou-para-ficar-93480n.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2015.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. 2008. 133p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

OI, R. K. **Secagem de biomassa de banana verde em spray dryer**. 2011. 83p. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

OLIVEIRA, A.; CURTA, C.C. **Cookie Isento de Glúten a partir de Biomassa e Farinha de Banana (*Musa paradisiaca*) verde**. (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

OLIVEIRA, P. D.; LIMA, S. C. G.; JUNIOR, J.B.L.; ARAUJO, E. A. F. **Avaliação Sensorial de iogurte de açaí (*euterpe oleracea* Mart) tipo “sundae”**. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Mai./Jun., n. 380, 66: 5-10, 2011.

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

ORMENESE, R. C. S. C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2012. 182p. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PEGORARO, B. **Desenvolvimento de um iogurte com geleia de amora-preta (*Morus nigra* L.) e pólen apícola**. 2011. 54p. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

PEREIRA, K. D. **Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável**. Ciênc. Technol. Aliment., Campinas, 27 (supl.): 88-92, 2007.

PEREZ, K. J.; GUARIENTI, C.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A. V.; COLLA, L. M. **Viabilidade de bactérias lácticas em iogurte adicionado de biomassa da microalga *Spirulina plantensis* durante o armazenamento refrigerado.** Alim.Nutr., Araraquara, v.18, n.1, p. 77-82, 2007.

PIMENTEL, T. C.; SIMÕES, G. S. **Percepção dos Consumidores em relação às fibras alimentares e seus produtos.** Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão, v.3, n.1, 2012.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V. **Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais.** Revista Instituto Adolfo Lutz, João Pessoa, vol. 70, n.4, p.489-496, 2011.

RENSIS, C. M. V. B.; SOUZA, P. F. F. **Análise sensorial de iogurtes *light* elaborados com adição de fibras de inulina e oligofrutose.** FAZU em Revista, n. 5, p. 68-72. Uberaba, 2008.

REZENDE, L. C. G. **Influência do processamento no teor de compostos fenólicos e na avaliação sensorial de geleia de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Vell. Berg).** 2011. 90p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ROBERT, N. F. **DOSSIÊ TÉCNICO: Fabricação de iogurtes.** Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Julho, 2008. 32p.

RODRIGUES, R. S.; SAINZ, R. L.; FERRI, V. C. **Tecnologia de polpas e sucos de frutas e hortaliças.** Volume IV, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas: Ed. Universitária, 2009, 55p.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. **Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial.** Revista Tecnológica, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp.83-89, 2011.

SASSO, S. A. Z. **Propagação vegetativa de jaboticabeira.** 2009. 64p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

SCOLFORO, C. Z.; SILVA, E. M. M. **Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeo.** Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr., Araraquara, v. 24, n.1, p. 115-125, 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4. ed. São Paulo, SP: Varela, 2010, 624 p.

TAMIME, A.Y.; ROBINSON, R.K. **Yogur: ciência y tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368 p.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. **Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 41, n. 0,3, jul./set., 2005.

TEIXEIRA, N. C. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg)**. 2011. 137p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. **Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte**. Leite & Derivados, v. 9, n. 51, p. 32-37, 2000.

TOMBINI, J. **Aproveitamento tecnológico da Semente de Chia (*Salvia hispânica* L.) na formulação de barra alimentícia**. 2013. 36p. (Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Química Industrial). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

TORREZAN, R. **Preparo Caseiro de Geleias**. Rio de Janeiro: Embrapa – CTAA, 1997. 15 p.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998. 27 p.

VENDRUSCOLO, C. T.; MOREIRA, A. S.; VENDRUSCOLO, J. L. S. **Tecnologia de Frutas e Hortaliças Módulo VII: Geleias, doces cremosos e em massa**. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 2009. 84p.

ZANDONADI, R. P. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten**. 2009. 74p. (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências e Saúde, Brasília, 2009).

ZERBIELLI, K. M. **Bebida láctea fermentada com cultura probiótica adicionada de semente de chia (*Salvia hispânica* L.)**. 2014. 57p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

ZICKER, M. C. **Obtenção e utilização do extrato aquoso de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) em leite fermentado: caracterização físico-química e sensorial**. 2011. 139p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa “**Desenvolvimento de iogurte tipo “sundae” sabor jaboticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell) Berg) com adição de fibras**”.

O objetivo da pesquisa será elaborar um iogurte “tipo sundae”, onde a geléia utilizada na parte inferior será adicionada de fibras (semente de chia e biomassa de banana verde). Inicialmente será avaliada a melhor formulação de geléia através de testes de aceitação e intenção de compra para depois a mesma ser adicionada ao iogurte

A sua participação é muito importante e consistirá em experimentar 5 (cinco) amostras de geléia de jaboticaba enriquecido com fibras (semente de chia e biomassa de banana verde) em diversas concentrações, anotar a codificação dos copos de café (polietileno) e atribuir uma nota de acordo com as escalas apresentadas nos dois questionários que serão entregues. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento. Adicionalmente ressaltamos que você poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer ônus ou prejuízo. As geléias que serão degustadas serão compostas por polpa de jaboticaba, açúcar refinado, pectina industrial, ácido cítrico industrial, semente de chia e biomassa de banana verde comercial.

Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os riscos do consumo destas geléias são: alergia aos ingredientes utilizados na formulação sendo eles polpa de jaboticaba, açúcar refinado, pectina industrial, ácido cítrico industrial, semente de chia e biomassa de banana verde industrial. Logo, ao assinar este documento você declara não possuir previamente nenhum destes problemas acima citados. Em caso de qualquer indisposição, causado pelo consumo da geléia de jaboticaba, durante ou após a análise (até 48 horas), você deverá informar imediatamente a pesquisadora do projeto, pessoalmente ou pelos contatos que estão disponíveis logo abaixo. Cabe ressaltar que todas as geléias foram analisadas quanto a sua segurança microbiológica e que amostras das geléias foram armazenadas para que análises possam ser realizadas, pela Vigilância Sanitária do Município, em caso de qualquer intercorrência.

Destacamos que sua participação é voluntária.

Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa, que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado (a) em sua dignidade e autonomia, você poderá entrar em contato com:

- a pesquisadora Larissa Canhadas Bertan, pelos telefones (42) 3635-0000, no Endereço BR 158, Km 07, sala 204, no *Campus* da UFFS em Laranjeiras do Sul-PR;

- o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, pelo telefone (49) 2049 1478, na Avenida General Osório, 413-D, Edifício Mantelli, 3º andar, CEP: 89802-210 • Caixa Postal 181, Bairro Jardim Itália, Chapecó-SC. E-mail: **cep.uffs@uffs.edu.br**

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, solicitamos sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Laranjeiras do Sul, ____ de _____ de 2015.

Nome do (a) participante

Assinatura do (a) participante

Larissa Canhadas Bertan

Nome da pesquisadora

Assinatura da pesquisadora

ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DA GELEIA

Teste de Escala Hedônica

Instruções:

- Você receberá uma 5 (cinco) amostras que serão servidas individualmente.
- Prove cuidadosamente cada uma e avalie, antes que a próxima seja servida;
- Enxague a boca com a água que está sendo oferecida antes e após provar cada amostra;
- Represente o quanto gostou ou desgostou de cada amostra, de acordo com a seguinte escala:

- 1 – Desgostei muitíssimo
- 2 – Desgostei muito
- 3 – Desgostei regularmente
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 5 – Indiferente
- 6 – Gostei ligeiramente
- 7 – Gostei regularmente
- 8 – Gostei muito
- 9 – Gostei muitíssimo

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído				
	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência

Teste de atitude de compra

- 1 - certamente não compraria;
- 2 - possivelmente não compraria;
- 3 - talvez comprasse; talvez não comprasse;
- 4 - possivelmente compraria;
- 5 - certamente compraria.

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído

Observação: _____

ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“Desenvolvimento de iogurte tipo “sundae” sabor jaboticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell) Berg) com adição de fibras”**.

O objetivo da pesquisa será elaborar um iogurte tipo “sundae”, adicionado de geléia de jaboticaba enriquecida com fibras (semente de chia e biomassa de banana verde), avaliando a melhor formulação através de testes de aceitação e intenção de compra.

A sua participação é muito importante e consistirá em experimentar 3 (três) amostras de iogurte tipo “sundae” elaborado com geléia de jaboticaba enriquecido com fibras (semente de chia e biomassa de banana verde), anotar a codificação dos copos (polietileno) e atribuir uma nota de acordo com as escalas apresentadas nos dois questionários que serão entregues. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento. Adicionalmente ressaltamos que você poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer ônus ou prejuízo. As geléias que serão degustadas serão compostas por polpa de jaboticaba, açúcar refinado, pectina industrial, ácido cítrico industrial, semente de chia, biomassa de banana verde comercial, soro do leite em pó, creme de leite, leite em pó e cultura láctea liofilizada (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrückii ssp bulgaricus*).

Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os riscos do consumo destas geléias são: alergia aos ingredientes utilizados na formulação sendo eles polpa de jaboticaba, açúcar refinado, pectina industrial, ácido cítrico industrial, semente de chia, biomassa de banana verde comercial, soro do leite em pó, creme de leite, leite em pó e cultura láctea liofilizada (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrückii ssp bulgaricus*). Logo, ao assinar este documento você declara não possuir previamente nenhum destes problemas acima citados. Em caso de qualquer indisposição, causado pelo consumo do iogurte tipo “sundae”, durante ou após a análise (até 48 horas), você deverá informar imediatamente a pesquisadora do projeto, pessoalmente ou pelos contatos que estão disponíveis logo abaixo. Cabe ressaltar que todas os iogurtes foram analisados quanto a sua segurança microbiológica e que amostras dos iogurtes foram armazenadas para que análises possam ser realizadas, pela Vigilância Sanitária do Município, em caso de qualquer intercorrência.

Destacamos que sua participação é voluntária.

Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa, que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado (a) em sua dignidade e autonomia, você poderá entrar em contato com:

- a pesquisadora Larissa Canhadas Bertan, pelos telefones (42) 3635-0000, no Endereço BR 158, Km 07, sala 204, no *Campus* da UFFS em Laranjeiras do Sul-PR;

- o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, pelo telefone (49) 2049 1478, na Avenida General Osório, 413-D, Edifício Mantelli, 3º andar, CEP: 89802-210 • Caixa Postal 181, Bairro Jardim Itália, Chapecó-SC. E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, solicitamos sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Laranjeiras do Sul, 03 de setembro de 2015.

Nome do (a) participante

Assinatura do (a) participante

Larissa Canhadas Bertan

Nome da pesquisadora

Assinatura da pesquisadora

ANEXO D – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DO IOGURTE

Teste de Escala Hedônica

Instruções:

- Você receberá uma 3 (três) amostras que serão servidas individualmente. Prove cuidadosamente cada uma e avalie, antes que a próxima seja servida;
- Enxague a boca com a água que está sendo oferecida antes e após provar cada amostra;
- Represente o quanto gostou ou desgostou de cada amostra, de acordo com a seguinte escala:

- 1 – Desgostei muitíssimo
- 2 – Desgostei muito
- 3 – Desgostei regularmente
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 5 – Indiferente
- 6 – Gostei ligeiramente
- 7 – Gostei regularmente
- 8 – Gostei muito
- 9 – Gostei muitíssimo

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído				
	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência

Teste de atitude de compra

- 1 - certamente não compraria;
- 2 - possivelmente não compraria;
- 3 - talvez comprasse; talvez não comprasse;
- 4 - possivelmente compraria;
- 5 - certamente compraria.

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído

Observação: _____

ANEXO E – PESQUISA DE *SALMONELLA SP.* IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA PADRÃO



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00227104

SOLICITANTE

Nome: Rubia Viana Batista
 CPF/CNPJ: 076.363.389-55
 Cidade: Laranjeiras do Sul Estado: PR
 Telefone: (42)9106-2206
 Responsável: Não informado

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: Iogurte Com Geléia de Jabuticaba Padrão
 Data Recebimento: 28/08/2015 Hora Recebimento: 09:00
 Marca: N.I. Solicitação: N.I.
 Local de Coleta: Universidade Federal da Fronteira Sul - Laranjeiras do Sul Coletor: Rubia
 Data Fabricação: 27/08/2015 Validade: N.I. Lote: N.I.
 Nº Registro: N.I. Lacre: N.I. Turno: N.I.
 Data Coleta: 27/08/2015 Hora Coleta: 17:00 Área Coleta: N.I.
 Temp. Coleta: 5,0 °C Temp. Recebimento: 6,2°C Integrado: N.I.
 Informações adicionais: ID, Da Amostra: Padrão

Data Ensaio: 28/08/2015

Data Conclusão: 31/08/2015

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g	AOAC 2011.03

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado
 * Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 2011.03 19th ed. 2012. *Análises de Alimentos e Água*

45 3222.0076
 www.lanali.com.br
 lanali@lanali.com.br
 Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.

Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev.01 25/07/13

ANEXO F - PESQUISA DE SALMONELLA SP. IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA ADICIONADA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE.



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00227105

SOLICITANTE

Nome: **Rubia Viana Batista**
 CPF/CNPJ: **076.363.389-55**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul** Estado: **PR**
 Telefone: **(42)9106-2206**
 Responsável: **Não informado**

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Iogurte Com Geléia de Jabuticaba Acrecida de Biomassa de Banana Verde**
 Data Recebimento: **28/08/2015** Hora Recebimento: **09:00**
 Marca: **N.I.** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Universidade Federal da Fronteira Sul - Laranjeiras do Sul** Coletor: **Rubia**
 Data Fabricação: **27/08/2015** Validade: **N.I.** Lote: **N.I.**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **N.I.**
 Data Coleta: **27/08/2015** Hora Coleta: **17:00** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **5,0 °C** Temp. Recebimento: **5,8°C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **ID, Da Amostra: Biomassa de Banana Verde**

Data Ensaio: **28/08/2015** Data Conclusão: **31/08/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g	AOAC 2011.03

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado
 * Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:
 AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 2011.03 19th ed. 2012. *Análises de Alimentos e Água*

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev 01 25/03/13

ANEXO G - PESQUISA DE *SALMONELLA* sp. IOGURTE COM GELEIA DE JABUTICABA ADICIONADA DE SEMENTE DE CHIA.



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00227106

SOLICITANTE

Nome: Rubia Viana Batista
 CPF/CNPJ: 076.363.389-55
 Cidade: Laranjeiras do Sul Estado: PR
 Telefone: (42)9106-2206
 Responsável: Não informado

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: Iogurte Com Geléia de Jabuticaba Acrecida de Semente de Chia
 Data Recebimento: 28/08/2015 Hora Recebimento: 09:00
 Marca: N.I. Solicitação: N.I.
 Local de Coleta: Universidade Federal da Fronteira Sul - Laranjeiras do Sul Coletor: Rubia
 Data Fabricação: 27/08/2015 Validade: N.I. Lote: N.I.
 Nº Registro: N.I. Lacre: N.I. Turno: N.I.
 Data Coleta: 27/08/2015 Hora Coleta: 17:00 Área Coleta: N.I.
 Temp. Coleta: 5,0 °C Temp. Recebimento: 5,9°C Integrado: N.I.
 Informações adicionais: ID, Da Amostra: Semente de Chia

Data Ensaio: 28/08/2015 Data Conclusão: 31/08/2015

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
M26 Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp	Ausente	/25g	AOAC 2011.03

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AOAC Official Methods of Analysis, Microbiological Methods, 2011.03 19th ed. 2012.

45 3222.0076
 www.lanali.com.br
 lanali@lanali.com.br
 Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev.01 25/02/13



ANEXO H – CONTAGEM DE BACTÉRIAS LÁTICAS VIÁVEIS NO IOGURTE NATURAL PADRÃO.



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00238720

SOLICITANTE

Nome: Rubia Vianna Batista
 CPF/CNPJ: 076.363.389-55
 Cidade: Laranjeiras do Sul Estado: PR
 Telefone: (42)9106-2206
 Responsável: Não informado

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: Iogurte Natural Padrão
 Data Recebimento: 09/10/2015 Hora Recebimento: 09:00
 Marca: N.I. Solicitação: 01
 Local de Coleta: N.I. Coletor: Rubia
 Data Fabricação: 08/10/2015 Validade: N.I. Lote: N.I.
 Nº Registro: N.I. Lacre: N.I. Turno: N.I.
 Data Coleta: 08/10/2015 Hora Coleta: 17:00 Área Coleta: N.I.
 Temp. Coleta: 5,0 °C Temp. Recebimento: N.I.°C Integrado: N.I.
 Informações adicionais: N.I.

Data Ensaio: 09/10/2015

Data Conclusão: 13/10/2015

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
M52 Contagem de Bactérias Láticas Viáveis	8,1 x 10 ⁵	UFC/mL	APHA - 2001

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emite e do cliente.

* O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.

45 3222.0076
 www.lanali.com.br
 lanali@lanali.com.br
 Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev.01 25/03/13