

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**RAISA MARINHO**

**SOBREMESA LÁCTEA SEM LACTOSE E SOBREMESA DE SOJA**  
**ENRIQUECIDAS COM FIBRAS E CALDA DE MORANGO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PONTA GROSSA**

**2014**

**RAISA MARINHO**

**SOBREMESA LÁCTEA SEM LACTOSE E SOBREMESA DE SOJA,  
ENRIQUECIDAS COM FIBRAS E CALDA DE MORANGO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos, da Coordenação de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup> Sabrina Ávila Rodrigues

**PONTA GROSSA**

**2014**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **Sobremesa Láctea sem lactose e Sobremesa de Soja, enriquecidas com Fibras e calda de morango**

Este trabalho de conclusão de curso do trabalho de diplomação foi julgado adequado como cumprimento das exigências legais do currículo do curso superior de Tecnologia em Alimentos e aprovado em sua forma final pela Coordenação de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

---

**Prof. Dr<sup>a</sup> Sabrina Ávila Rodrigues**  
**Orientadora**

---

**Prof. Msc. José Mauro Giroto**  
**Professor responsável pelo Trabalho de Diplomação**

---

**Prof. Dr<sup>a</sup> Denise Milléo Almeida**  
**Coordenadora do curso de Tecnologia em Alimentos**

**Banca Examinadora:**

---

**Francine Gomes Basso Los**

---

**Francielli Casanova Monteiro**

À aqueles que me ajudaram nos dias  
difíceis, com amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a todos que me apoiaram em todos os anos de faculdade, sendo anjos na minha vida, sendo pais e irmãos adotados de coração, me ajudando em cada passo que dei.

À professora Sabrina Ávila Rodrigues, por me orientar nas análises e em transmitir todo o seu conhecimento.

À todos os professores de Tecnologia em Alimentos da UTFPR – Campus Ponta Grossa, pelo suporte dado durante a graduação.

À UTFPR, pelo espaço cedido, pela oportunidade dada para desenvolver o conhecimento.

E acima de tudo a Deus, pela vida, pela força e pela fé que nos foi depositada.

Obrigada a todos que nos ajudaram a transformar mais um sonho em realidade.

“Não tenha medo, disse Jahovia  
Tem que ter fé pra seguir sua escolha  
Medo, não traz vitória e nem ensina a  
viver  
Disse Jahovia, tem que ter fé pra seguir  
Medo, não traz vitória, não, não!  
E às vezes a situação fica difícil eu sei  
Problemas vêm de longe,  
Eu já senti e já chorei  
Espere o sono vir, mas não chegue eu falei.  
Pedindo em oração força pro astro rei  
Vou mantendo a fé que Jah vai me ajudar.”  
**Cidade Verde Sounds System**

## RESUMO

MARINHO, Raisa. Sobremesa Láctea sem lactose e Sobremesa de Soja, enriquecidas com Fibras e calda de morango. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

O desenvolvimento de produtos sem lactose atende ao mercado com novas opções de consumo para os intolerantes à lactose. Poucas emulsões alimentícias vendidas como sobremesas são destituídas de lactose. O consumo de fibras prebióticas deve ser incentivado uma vez que são promotoras da microbiota intestinal benéfica, aumentando a absorção de cálcio e ferro. O objetivo deste trabalho é desenvolver dois produtos destinados à intolerantes a lactose, vegetarianos ou pessoas que buscam alimentos mais saudáveis para sua alimentação. Foram desenvolvidas duas opções diferenciadas da Sobremesa Láctea com calda conhecida popularmente como Flan: Sobremesa Láctea sem lactose adicionada de aveia com calda de morango e a Sobremesa a base de soja adicionada de aveia com calda de morango, a partir destes produtos foram realizadas análises de textura, cor e atividade de água. a fim de se ter uma comparação entre estes produtos.

**Palavras-chave:** Sem lactose, sobremesa, extrato de soja, intolerância a lactose.

## **ABSTRACT**

MARINHO, Raisa. Dessert Milky lactose and soy dessert, enriched with fibers and strawberry syrup. Work Course Completion Technology in Food - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2014.

The development of lactose-free products meets the market with new options consumption for the lactose intolerant. Few food emulsions sold as desserts are without lactose. The intake of prebiotic fibers should be encouraged since they promote the beneficial intestinal microbiota by increasing the absorption of calcium and iron. The objective of this work is to develop two products for the lactose intolerant, vegetarians or people seeking healthier foods to their diet. We developed two different options of the Milky dessert with syrup popularly known as Flan: Dairy Dessert lactose added oatmeal with strawberry sauce and dessert from soybeans added oatmeal with strawberry syrup from these products were made texture analysis color and water. The activity in order to have a comparison of these products.

**Keywords:** Lactose, dessert, soy extract, lactose intolerance.

LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: ESTRUTURA DA LACTOSE.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2: Fluxograma de Preparo da Calda de Morango.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 3: Fluxograma de preparo dos Pudins.....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FORMULAÇÃO DA CALDA DE MORANGO.....	18
TABELA 2: FORMULAÇÃO DA BASE PARA PRODUÇÃO DO PUDIM PADRÃO.....	19
TABELA 3: FORMULAÇÃO DA BASE PARA PRODUÇÃO DO PUDIM SEM LACTOSE.....	19
TABELA 4: FORMULAÇÃO DA BASE PARA PRODUÇÃO DO PUDIM DE SOJA.....	20
TABELA 5: ANALISE DE TEXTURA.....	23
TABELA 6: ANALISE DE ATIVIDADE DE ÁGUA.....	25
TABELA 7: ANALISE DE COR.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 PREPARO DA CALDA DE MORANGO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 ELABORAÇÃO DO PUDIM PADRÃO E DO PUDIM SEM LACTOSE.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 ELABORAÇÃO DO PUDIM COM BASE DE SOJA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 PREPARO DAS AMOSTRAS.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 ANÁLISES REALIZADAS .....</b>	<b>21</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 ANÁLISE DE TEXTURA.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 ANÁLISE DE ATIVIDADE DE ÁGUA.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 ANÁLISE DE COR.....</b>	<b>25</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a agitação da vida moderna é cada vez mais comum o surgimento de novas doenças e a queda na qualidade de vida da população. Na maioria das vezes, a solução para esses problemas está numa alimentação mais equilibrada, para garantir ao organismo os nutrientes necessários para aguentar a carga de atividades do dia a dia, onde o leite se destaca como um dos principais alimentos (AUGUSTINHO, 2009).

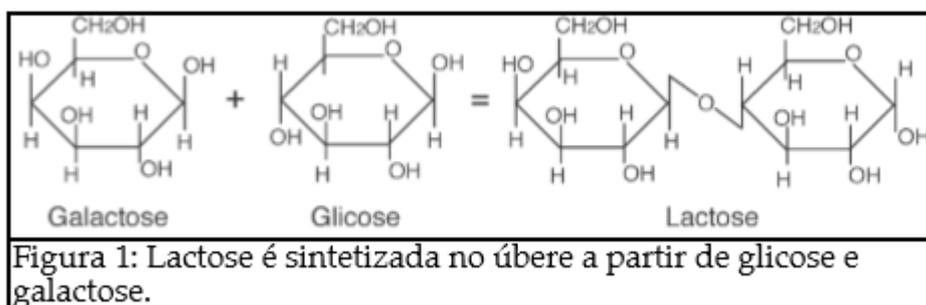
O leite é um produto complexo e nutritivo que contém mais de 100 substâncias que estão em solução, suspensão ou emulsão em água. Por exemplo:

- Caseína, a principal proteína do leite, está dispersa em grande número na forma de partículas sólidas que são tão minúsculas que não conseguem assentar e assim permanecem em suspensão. Essas partículas são chamadas micelas e a dispersão das micelas no leite é conhecida como uma suspensão coloidal;

- A gordura e as vitaminas lipossolúveis do leite estão na forma de uma emulsão, que é uma suspensão de pequenos glóbulos líquidos que não se misturam com a água presente no leite;

- Lactose (açúcar do leite), algumas proteínas (proteína do soro), sais minerais e outras substâncias são solúveis, ou seja, são totalmente dissolvidas na água do leite (WATTIAUX, 2006).

A lactose é um dos componentes exclusivos do leite, sendo responsável pela melhor absorção do cálcio e fósforo e reduzindo a necessidade de ingestão de vitamina D presente em outros alimentos ou na forma sintética, além de contribuir para a firmeza da musculatura infantil. A lactose é o principal açúcar do leite (AUGUSTINHO, 2009). Do ponto de vista físico-químico, a lactose está presente no leite, em média 5%, no estado molecular em solução verdadeira, com partículas de diâmetros inferiores a 1  $\mu\text{m}$ . É formada pela junção de dois monossacarídeos, uma molécula de glicose e uma molécula de galactose (Figura 1), tendo o mesmo peso molecular da sacarose da qual difere, contudo, na configuração molecular, no poder edulcorante, na solubilidade e no poder redutor (FAEDO, 2013)



Apesar da lactose ser um açúcar, não apresenta sabor doce quando provada. Ao contrário da concentração de gordura no leite, a concentração de lactose é similar em todas as raças leiteiras e não pode ser alterada facilmente por práticas na dieta alimentar. A quantidade de água no leite é regulada pela quantidade de lactose sintetizada pelas células secretoras da glândula mamária, contém aproximadamente 90% de água (WATTIAUX, 2006).

A lactose é utilizada pelos mamíferos, logo depois da sua hidrólise sob a ação da lactase que corta a ligação  $\beta$  1-4. É no intestino delgado, ao nível do jejuno, que é segregada a lactase, que desdobra a lactose em glicose e galactose, fazendo que a absorção intestinal seja possível. As pessoas deficientes em lactase não têm essa capacidade, e, quando consomem leite, a lactose não é desdobrada no intestino delgado, não sendo absorvida (FAEDO, 2013).

A intolerância a lactose pode ocorrer em adultos ou naqueles que não tem a enzima lactase no intestino, sendo uma das doenças que mais se destaca nos dias atuais. Essas pessoas são incapazes de produzir essa enzima e, conseqüentemente, a lactose não é quebrada na digestão do leite, passando a ser fermentada pela flora intestinal, produzindo gases e ácidos orgânicos e causando desconforto no indivíduo (AUGUSTINHO, 2009).

Diante desse quadro, normalmente, recomenda-se para essas pessoas evitar o consumo de leite e seus derivados. No entanto, esses indivíduos estariam deixando de usufruir dos benefícios do alimento à saúde humana. Torna-se necessário, então, o desenvolvimento de métodos para a preparação de leite livre da lactose. O leite com baixo teor de lactose pode ser preparado por meio de sua

remoção física ou de sua hidrólise enzimática, pela liberação dos seus correspondentes monossacarídeos, glicose e galactose (FAEDO, 2013).

Além disso, a indústria criou nichos de mercado dentro do segmento, com produtos para cada tipo de necessidade específica. Onde é possível encontrar leite enriquecido com ferro e cálcio, com 0% de gordura, isento de lactose, com adição de fibras, com adição de melantonina, hormônio que regula os padrões do sono (lançado no Reino Unido como medicamento) ficando a critério do consumidor escolher qual o melhor produto para a sua necessidade (AUGUSTINHO, 2009).

A hidrólise da lactose é um processo promissor para a indústria de alimentos, porque possibilita o desenvolvimento de novos produtos sem lactose em suas composições. Essa operação oferece certas vantagens tecnológicas, na medida em que diminui os riscos de cristalização nos derivados lácteos e aumenta o poder adoçante.

A hidrólise enzimática da lactose do leite pode seguir dois caminhos: no primeiro, o leite cru passa pelo processo de esterilização (UHT – 141°C/5 segundos) e, depois do resfriamento, adiciona-se a lactase, e o leite é colocado em embalagem asséptica. A hidrólise da lactose ocorre no interior da embalagem. No segundo, o leite cru passa por uma pasteurização (72°C/15 segundos), e, após o resfriamento, a lactase é adicionada. A hidrólise dá-se dentro de tanques de armazenamento; assim que termina esse processo, realizam-se a esterilização e o envase asséptico. No caso de necessidade de controle do grau de hidrólise da lactose, recomenda-se o uso da técnica de crioscopia (FAEDO, 2013).

Poucas emulsões alimentícias vendidas como sobremesas são destituídas de lactose. O desenvolvimento de produtos sem lactose atende ao mercado com novas opções de consumo para os intolerantes à lactose. A prevalência de deficiência de lactase em adultos na população mundial chega a 75%, enquanto que no Brasil esse número alcança 28%. Fica evidente a necessidade de desenvolver novos produtos para tais consumidores e o extrato hidrossolúvel de soja (EHS) é uma opção saudável e barata em relação ao leite bovino, contendo adequado perfil de minerais, vitaminas lipossolúveis e proteína de alto valor biológico (GRANATO, 2009).

As bebidas a base de extratos vegetais (soja, arroz, milho, castanha, etc) são chamadas também de “leites vegetais”. Essas bebidas são utilizadas em casos de

alergia à proteína do leite de vaca e em casos de intolerância à lactose (ABATH, 2013).

A soja é considerada um alimento funcional porque além das funções nutricionais básicas, pode reduzir os riscos de algumas doenças crônicas e degenerativas. É rica em proteínas de boa qualidade, possui ácidos graxos poliinsaturados e compostos bioativos como: isoflavonas, saponinas, fitatos, dentre outros. Também é uma excelente fonte de minerais como: cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (EMBRAPA, 2010).

A aceitabilidade do extrato de soja pelos consumidores é baixa, devido ao sabor característico de feijão cru. O leite de soja pode ser utilizado na mesma proporção que o leite de vaca nas preparações de alimentos, com a vantagem de ter menos gordura e calorias. O leite de soja pode ser utilizado no preparo de cremes, maioneses, sopas, vitaminas, além de poder ser um substituto do leite de vaca no desenvolvimento de pudins e arroz doce (ABATH, 2013).

Inúmeros trabalhos científicos têm evidenciado a presença de compostos na soja, os quais são capazes de prevenir e controlar doenças cardiovasculares, câncer de mama e de próstata, além de auxiliar no tratamento da menopausa em mulheres, no tratamento da diabetes, da hipertensão e de doenças renais. Essas vantagens apresentadas pela soja têm sido discutidas em vários Congressos Internacionais. No Japão, que é um grande consumidor de soja, o mercado, atualmente, exige variedades com alto teor dos compostos químicos que auxiliam na prevenção dessas doenças, sendo esse fator considerado na importação da matéria prima (EMBRAPA, 2010).

Os consumidores estão cada vez mais atentos à relação alimento/saúde em consequência de propagandas comerciais de produtos alimentícios com propriedades benéficas à saúde, ou seja, dos alimentos funcionais. Dentre estes, a soja e os prebióticos têm sido investigados nos últimos anos por apresentarem estudos multidimensionais para usos tecnológicos e industriais (GRANATO, 2009).

Prebióticos são definidos como substâncias não-hidrolisáveis no trato gastrointestinal superior que promovem o crescimento preferencial de bactérias intestinais, particularmente as bifidobactérias e os lactobacilos. O consumo de fibras prebióticas deve ser incentivado uma vez que são promotoras da microbiota

intestinal benéfica, aumentando a absorção de cálcio e ferro, além de serem empregadas na profilaxia e tratamento de uma série de condições patológicas (GRANATO, 2009)

Existem muitos alimentos funcionais e, entre eles, a aveia é um dos mais reconhecidos no mundo todo. Ela se destaca por se enquadrar em duas categorias de alimentos funcionais: como grão integral e como fonte de fibras solúveis. Entre os cereais integrais, a aveia se diferencia por apresentar um dos mais altos teores proteicos e ótimo perfil de aminoácidos. Tem também alta porcentagem de lipídios que se destacam nutricionalmente por sua razão favorável entre insaturados e saturados e por suas propriedades antioxidantes. Além disso, é rica em fibras solúveis e insolúveis. Suas fibras insolúveis atuam na regulação do trânsito intestinal. As fibras solúveis da aveia, denominadas betaglucanas, demonstraram ter a capacidade de ajudar a baixar os níveis de colesterol total e LDL circulantes no sangue. Este efeito contribui diretamente na redução do risco de doenças cardiovasculares. Também existem estudos que observaram resultados satisfatórios da betaglucana no controle da pressão arterial e na redução da glicose do sangue (GALDEANO, 2013).

No Brasil, a portaria 398 do Ministério da Saúde, publicada em 30 de abril de 1999, descreveu os alimentos funcionais como alimentos que fazem parte da dieta usual e cujos benefícios não se restringem à função básica de nutrir, sendo responsáveis por efeitos metabólicos ou fisiológicos e/ ou redução do risco de doenças crônicas (BRASIL, 1999). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária definiu alegação de propriedade funcional como sendo “aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em outras funções normais do organismo humano” (ANVISA,1999).

Com a intenção de diversificar os produtos prebióticos e os da agroindústria de soja, pesquisas no sentido de associar a funcionalidade do extrato hidrossolúvel de soja (EHS) às características prebióticas dos frutooligossacarídeos parecem promissoras, principalmente no desenvolvimento de emulsões funcionais, com textura, sabor e aroma apropriados e que sejam aceitas pelos consumidores atuais (GRANATO, 2009).

Segundo Marangon (2007), Sobremesa Láctea sabor baunilha com calda nos sabores frutas vermelhas, caramelo e morango denominado Flan é o produto resultante da mistura de leite e ingredientes alimentícios. Pertencente ao grupo Leites Gelificados, constituído de pudim e calda.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma sobremesa com características de um alimento funcional, adicionando aveia ao pudim sabor baunilha, tendo como opções a sobremesa padrão de leite e as sobremesas destinadas à intolerantes a lactose, sendo uma formulação de leite sem lactose e outra de extrato de soja. As sobremesas foram adicionadas de calda de morango para trazer novas opções de um produto conhecido popularmente nos mercados como Flan, com o intuito de oferecer um produto nutritivo e saboroso para um público específico.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 PREPARO DA CALDA DE MORANGO

Para o preparo da calda foram utilizados morangos frescos in natura, devidamente higienizados e cortados em pedaços, adicionado dos seguintes ingredientes: açúcar cristal, amido e água (Tabela 1). Em seguida foram levados ao fogo, até atingir 90°C, mantendo a essa temperatura por 10 minutos. Em potes de vidro, foram adicionados 25 gramas da calda e armazenados em geladeira a 7°C.

**Tabela 1 - Formulação da Calda de Morango**

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Morango	0,460 kg
Açúcar	0,15 kg
Amido de milho	0,04 kg
Água	1 L

**Fonte: Autoria Própria (2014)**

### 2.2 ELABORAÇÃO DO PUDIM PADRÃO E DO PUDIM SEM LACTOSE

Para o preparo dos pudins foi elaborado uma formulação, utilizada para ambos, somente tendo a alteração no tipo de leite utilizado, para o pudim padrão foi utilizado leite UHT semidesnatado (Tabela 2), e para o pudim sem lactose, o leite UHT semidesnatado 0% de Lactose para dietas com restrição de lactose (Tabela 3), adicionados dos ingredientes açúcar, amido de milho, aveia, goma xantana e essência de baunilha.

Para a adição de aveia foi utilizado o padrão de 3% e para a goma xantana o padrão de 0,3%.

**Tabela 2 - Formulação da base para produção do pudim Padrão**

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Leite semi desnatado	2 L
Açúcar	0,5 kg
Amido de milho	0,08 kg
Aveia	0,077 kg
Goma Xantana	0,007 kg
Essência de baunilha	30 gotas

**Fonte: Autoria Própria (2014)**

**Tabela 3 - Formulação da base para produção do pudim Sem Lactose**

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Leite 0% de lactose	2 L
Açúcar	0,5 kg
Amido de milho	0,08 kg
Aveia	0,077 kg
Goma Xantana	0,007 kg
Essência de baunilha	30 gotas

**Fonte: Autoria Própria (2014)**

### 2.3 ELABORAÇÃO DO PUDIM COM BASE DE SOJA

Para o preparo do pudim com base de soja foi elaborado uma formulação, tendo como referencia um pudim de soja elaborado em uma aula pratica de alimentos não convencionais (BILEZIDKJIAN, 2007), utilizando as quantidades de adição dos ingredientes açúcar, amido de milho e essência de baunilha, com a alteração do preparo do extrato de soja, onde, para elaboração do pudim usado como referencia, foi preparado um extrato condensado de soja, utilizado como substituição do leite condensado convencional. Nos pudins com base láctea não se teve a adição do leite condensado, para padronização dos métodos, no preparo do pudim com base de soja foi apenas utilizado o extrato de soja em pó dissolvido em água conforme as instruções de preparo do produto descritas na embalagem, em substituição do leite.

Para a formulação do pudim com base de soja, foi também utilizada à adição de aveia com o padrão de 3% e goma xantana com o padrão de 0,3% (Tabela 4).

**Tabela 4 - Formulação da base para produção do pudim de Soja**

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Água	2 L
Extrato de soja	0,28 kg
Açúcar	0,5 kg
Amido de milho	0,08 kg
Aveia	0,085 kg
Xantana	0,0085 kg
Essência de baunilha	30 gotas

**Fonte: Autoria Própria (2014)**

## 2.4 PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram preparados três tipos de pudim tendo apenas a alteração da sua base, o Padrão com base de leite semidesnatado, o Sem Lactose com base de leite 0% de lactose e o Soja com base de extrato de soja.

Para o preparo do pudim de Soja, foi realizada a dissolução do extrato de soja em água, feita sua homogeneização com um mixer, a partir desta etapa, as próximas foram iguais para ambos os pudins.

A goma xantana foi misturada ao açúcar para melhor dissolução, sem a formação de grumos. Em seguida todos os ingredientes foram adicionados em uma panela e homogeneizados com um mixer por 3 minutos e levados para cozinhar em banho maria, até atingir a temperatura de 80°C por 25 minutos e adquirir a consistência de pudim.

Os pudins foram adicionados aos potes de vidro, em aproximadamente 120g em cada pote, onde estavam armazenadas a calda de morango. Os pudins, Padrão, Sem Lactose e Soja foram divididos em 12 potes cada um, e acondicionados em geladeira a 7°C.

## 2.5 ANALISES REALIZADAS

O pH foi analisado em pHmetro em duplicata a temperatura de 20°C.

O perfil de textura foi avaliado em texturômetro CT3 Texture Analyzer – Brookfield, sensor TA15/1000, sistema operacional ProCT Micro System, em condições de velocidade de 25 mm/s.

A atividade de água foi medido em aparelho de infravermelho Aqua Lab 4TE da marca Decagon à 25°C.

A cor foi avaliada em espectrofotômetro UltraScan PRO da marca HunterLab, sistema operacional – EasyMatch QC, lente 0,190, com iluminante D65 e ângulo de 10°. As amostras foram avaliadas em triplicata utilizando apenas a parte do pudim. A partir do espectro de refletância da amostra, obtiveram-se parâmetros colorimétricos  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  da escala CIELAB, conforme estabelecido pela Comissão International de l'Eclairage (CIE). Os valores de  $L^*$  de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca). A coordenada de cromaticidade  $a^*$  varia de -80 (verde) a +100 (vermelho) e o  $b^*$  varia de -50 (azul) +70 (amarelo). A partir dos valores  $a^*$  e  $b^*$ , pode-se calcular a distancia da coordenada (a,b) em relação a sua origem (0,0), o que é conhecido por cromaticidade ou Chroma ( $C^*$ ) e o ângulo de tonalidade h, que é medido em uma escala de 0 a 360°, determinando a localização correta da amostra em questão no espaço de cor (SPADA, 2014).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras foram analisadas na primeira semana, após 3 dias de armazenamento; segunda semana, após 9 dias; terceira semana, após 17 dias e quarta semana após 23 dias de armazenamento sob refrigeração a 7°C.

A amostra do Pudim Padrão apresentou pH de 6,33; amostra do Pudim Sem Lactose apresentou pH de 6,47; e amostra do Pudim de Soja apresentou pH de 6,64, as amostras se mantiveram estáveis durante todo o tempo de armazenamento de quatro semanas, não ocorreu a formação de soro nem modificação perceptível, porém a partir da 3ª semana as amostras do Pudim Sem Lactose apresentaram talhamento por todo o pudim, enquanto que as amostras do Pudim Padrão e do Pudim de Soja apresentaram leve talhamento na parte superior e inferior apenas.

Kuba (2013), em seu trabalho, “Desenvolvimento de uma sobremesa probiótica mista de tofu e extrato hidrossolúvel de soja fermentado”, observou que parte dos consumidores relatou a presença de soro durante os testes sensoriais realizados. Esse fenômeno ocorreu em função da queda do pH do produto durante a estocagem sob refrigeração, e conseqüente aproximação do ponto isoelétrico das proteínas da soja (4,5), porém este fato pode ser associado aos microrganismos utilizados e a fermentação.

GRANATO (2009) em seu trabalho, “Emulsão de soja e goiaba: Caracterização físico-química, cromática, sensorial e de estabilidade”, descreveu que, quanto maior a quantidade de extrato de soja adicionado, maior o valor de pH das emulsões. Isso se deve, principalmente, porque as proteínas de soja possuem um caráter básico. Em um alimento, as proteínas são arranjadas em uma cadeia linear conectadas por ligações peptídicas entre os grupos funcionais amino e carboxil, apresentando pH tendendo ao básico quando em solução e, portanto, quanto mais proteína de soja houvesse nas emulsões, maior o pH mensurado.

#### 3.1 ANALISE DE TEXTURA

As análises de textura foram feitas em triplicada na própria embalagem onde se encontrava armazenado e após obteve-se a média. Pode-se observar que a

textura do Pudim com base de Soja apresentou maior firmeza (Tabela 5), apesar dos espessantes, amido e goma xantana, terem sido utilizados na mesma proporção. Assim como no produto estudado por Kuba (2013), que sugeriu uma provável relação desse aumento com a capacidade que a soja tem de formar uma rede de gel proteica.

**Tabela 5 - Análise de Textura**

<b>Amostras</b>	<b>Força de cisalhamento das amostras (g)</b>			
	<b>3 dias</b>	<b>9 dias</b>	<b>17 dias</b>	<b>23 dias</b>
Padrão	92	73	77	63
Sem Lactose	102	92	90	95
Soja	317	377	340	323

**Fonte: A autoria Própria (2014)**

Alamprese (2011), em seu trabalho, realizou um estudo com pudins em pó feito com leite de arroz e leite de soja, em comparação com o leite de vaca. Descrevendo que, os pudins são geralmente a base de proteína de leite e amido, apresentando uma textura semisólida. Os pudins, portanto, são partículas em suspensão deformáveis dispersas em um meio contínuo contendo proteína do leite, bem como um agente geleificante. O amido tem o papel de dar corpo ao alimento e sensação na boca.

O efeito do leite no pudim pode ser relacionado com a rigidez mais elevada dos grânulos de amido, e a parte de gordura do leite para aumentar a viscosidade aparente. Devido a essa interação que ocorre no pudim, é provável que a substituição do leite possa provocar mudanças no comportamento reológico do produto. Entretanto, pessoas que sofrem de alergia ao leite de vaca ou intolerância a lactose fazem essa substituição do leite de vaca por outros leites. A diferença do produto pode ser na sua textura ou na sua consistência que pode não ficar satisfatória (ALAMPRESE, 2011).

De acordo com o estudo realizado, as amostras apresentaram uma viscosidade durante o aquecimento do produto, devido à gelatinização do amido e a desnaturação da proteína. Porém observou um aumento dos valores de viscosidade no pudim feito com o leite de soja maior do que com o leite de arroz, devido ao maior

teor de proteína na bebida. No final do estudo, concluiu-se que a bebida de arroz não era um meio bom para dispersão do pudim em pó, devido à deficiência de proteínas que afetaria o mecanismo de geleificação, resultando em produtos com estrutura deficiente.

Portanto, para a preparação de pudim ou de outras sobremesas, precisa-se ficar atento quanto aos substitutos, pois não podem ser utilizados indiferentemente. O produto final não apresentará uma textura ideal ou igual a original (ALAMPRASE, 2011), assim como ocorreu no presente trabalho, onde pode-se concluir que as formulações devem ser ajustadas quanto aos espessantes no pudim de base Soja.

Biluca e Piotroski, em seu trabalho, Efeito da adição de farinha de soja em massa de pastel, descreveram sobre a capacidade de emulsificação da soja, essa capacidade existe porque as proteínas são superfícies ativas que, atuam, provavelmente, de duas maneiras: formando emulsões de óleo em água ou estabilizando emulsões já formadas. A estabilidade da emulsão é muito importante, pois o sucesso do emulsificador depende de tal habilidade para manter a emulsão em processos subsequentes, por exemplo, durante o aquecimento.

### 3.2 ANALISE DE ATIVIDADE DE ÁGUA – $a_w$

As amostras foram analisadas em duplicata e após obtido uma média (Tabela 6). Em alimentos com valores acima de 0,900, soluções diluídas com nutrientes poderão ser formadas, propiciando substratos para os microrganismos se desenvolverem, portanto um controle rigoroso de pH e acidez devem ser realizados nos produtos elaborados para que não haja crescimento desordenado de bactérias, fungos e leveduras deteriorantes e não haja perda de qualidade nos produtos (GRANATO, 2009).

**Tabela 6 - Análise de Atividade de Água**

Amostras	Tempo de armazenamento (dias)			
	3 dias	9 dias	17 dias	23 dias
Padrão	0,9723	0,9746	0,97815	0,9753
Sem Lactose	0,9726	0,9758	0,9743	0,97375
Soja	0,9798	0,9795	0,9800	0,9771

Fonte: Autorial Própria (2014)

Granato (2009), em seu estudo, descreveu que, o extrato de soja contém proteínas, lipídeos e carboidratos que formam redes interligadas quimicamente com a água e os emulsificantes, fazendo com que a água livre no meio diminua.

Biluca e Piotroski, em seu trabalho, “Efeito da adição de farinha de soja em massa de pastel”, descreveram sobre absorção de água, onde as proteínas contêm numerosas cadeias laterais polares, tornando-se hidrofílicas. Alguns desses grupos polares são ionizáveis, a variação do pH altera essa propriedade. A farinha de soja consegue uma retenção mínima de água em pH 4,5 e aumenta com elevação ou redução do pH.

A determinação da atividade de água é essencial na indústria alimentícia uma vez que tal parâmetro desempenha papel importante na avaliação da estabilidade bioquímica e microbiológica de diversos tipos de alimentos e, assim, pode-se monitorar a qualidade do produto durante seu período de vida-de-prateleira. A atividade de água de um alimento é, usualmente, analisada juntamente com os valores de pH e acidez, no intuito de avaliar a habilidade de microrganismos se desenvolverem no meio, sendo, portanto, uma análise imprescindível no controle de qualidade e na estimativa da vida-de-prateleira de alimentos (GRANATO, 2009).

### 3.3 ANÁLISE DE COR

Através das análises de cor foi possível avaliar as alterações de cor promovidas pelo uso de leite, amostra Padrão, leite 0% de lactose, amostra Sem Lactose, e pelo uso do extrato de soja, amostra Soja.

Pode-se notar (Tabela 7) que os valores de  $b^*$  foram mais altos a amostra Soja, devido à coloração amarelada do extrato de soja. No trabalho de Spada (2014), Caracterização física, química e sensorial de sobremesas a base de soja, elaboradas com mucilagem de chia, obteve-se valores similares para  $b^*$ , devido à presença da soja.

**Tabela 7 - Análise de Cor**

Amostras	Tempo de armazenamento (dias)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$C^*$	$h$
Padrão	3	56,17	-1,67	5,55	5,80	106,81
	9	55,24	-1,61	5,03	5,28	107,75
	17	53,40	-1,37	4,77	4,97	105,96
	23	54,31	-1,47	4,59	4,82	107,80
Sem Lactose	3	55,76	-1,34	3,55	3,80	110,81
	9	53,68	-0,98	4,02	4,14	103,74
	17	53,15	-1,01	3,20	3,36	107,44
	23	53,44	-1,08	3,52	3,69	107,01
Soja	3	51,77	-0,39	10,16	10,16	92,20
	9	51,28	-0,46	9,27	9,29	92,81
	17	50,66	-0,13	8,96	8,96	90,85
	23	50,34	-0,19	9,24	9,25	91,19

Fonte: Autoria Própria (2014)

\* $L^*$ : Luminosidade,  $a^*$ : verde-vermelho,  $b^*$ : azul-amarelo.

Quando se comprara os valores de  $L^*$ , observa-se que a amostra Soja teve diminuição da luminosidade. No trabalho de Biluca e Piotroski (2011), os valores apresentados para  $L^*$  diminuíram sucessivamente com a adição de farinha de soja, mostrando uma mistura de farinhas mais escura. Os valores obtidos para o parâmetro  $b^*$  apresentaram um aumento de 11,71 (padrão) para 13,02 (20%), demonstrando que houve um aumento na intensidade de cor amarela à medida que se aumentou a quantidade de farinha de soja.

A cor é influenciada diretamente pelos componentes que a originou, como por exemplo, as misturas com soja apresentaram uma cor mais intensa.

## 4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pode-se afirmar que foi viável a produção de novas opções de sobremesa para intolerantes a lactose, a sobremesa com base láctea sem lactose, e a sobremesa com base de extrato de soja.

Através da revisão bibliográfica pode-se afirmar que estas sobremesas, incluindo a sobremesa base láctea padrão, apresentaram uma boa opção devido a suas propriedades nutritivas, sendo o leite uma excelente fonte da maioria dos minerais e vitaminas necessários, e a melhor fonte de cálcio, incluindo também as propriedades funcionais derivadas da adição de aveia. A soja é considerada um alimento funcional, é rica em proteínas de boa qualidade e uma excelente fonte de minerais e vitaminas.

Porém é importante ressaltar que as formulações devem ser ajustadas em relação aos espessantes quando se tem a substituição do leite pelo extrato hidrossolúvel de soja, onde a formulação com base de leite apresentou uma textura abaixo da desejada, onde seria necessário uma maior adição de espessantes, e na formulação com base de soja, seria necessária a diminuição dos espessantes, já que o extrato de soja também aumenta a capacidade de formar gel.

As características químicas dessa formulação foram satisfatórias durante o período de 28 dias ( $\pm 7^\circ \text{C}$ ).

## REFERÊNCIAS

ABATH, T.A. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**, Universidade de Brasília, Brasília 2013

ALAMPRESE, C., MARIOTTI, M. **Effects of different milk substitutes on pasting, rheological and textural properties of puddings**. Food Science and Technology. Vol. 44, December, 2011.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/815ada0047458a7293e3d73fbc4c6735/RESOLUCAO\\_18\\_1999.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/815ada0047458a7293e3d73fbc4c6735/RESOLUCAO_18_1999.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 16/12/2014.

AUGUSTINHO, E.A.S., **A importância do leite**, Relatório de estágio supervisionado. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009.

BILEZIKDJIAN, S. **Aula prática de alimentos não convencionais, alimentação alternativa**. Disciplina: Técnica Dietética II Local: laboratório de nutrição, 2007.

BILUCA, F. C.; PIOTROSKI, D. R. **Efeito da adição de farinha de soja em massa de pastel**. Trabalho de conclusão de curso Graduação em Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.15, de 30 de abril de 1999. **Institui, junto à Câmara Técnica de Alimentos, comissão de assessoramento de alimentos funcionais e novos alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de maio 1999. Seção 2. 1999.

EMBRAPA. **Soja na alimentação. Brasília**, 2010. Disponível em: <[http://www.cnpso.embrapa.br/soja\\_alimentacao/index.php?pagina=6](http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php?pagina=6)>. Acesso em: 16/12/2014

FAEDO, R., **Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática**. Revista CIATEC – UPF, vol.3 (1), p.p.44-54. Universidade de Passo Fundo, 2013.

GALDEANO, M.C., **Aveia, uma escolha saudável**, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos e pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro – RJ, 2013.

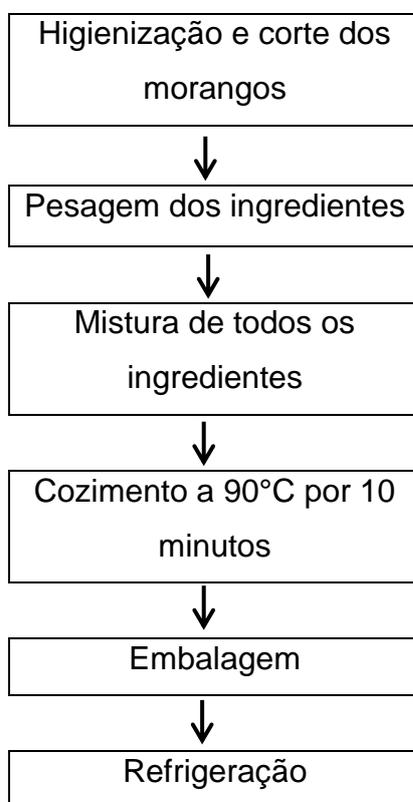
GRANATO, D. **Emulsão de soja e goiaba: Caracterização físico-química, cromática, sensorial e de estabilidade.** Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2009.

Kuba, E.E. **Desenvolvimento de uma sobremesa probiótica mista de tofu e extrato hidrossolúvel de soja fermentado.** Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP, 2013.

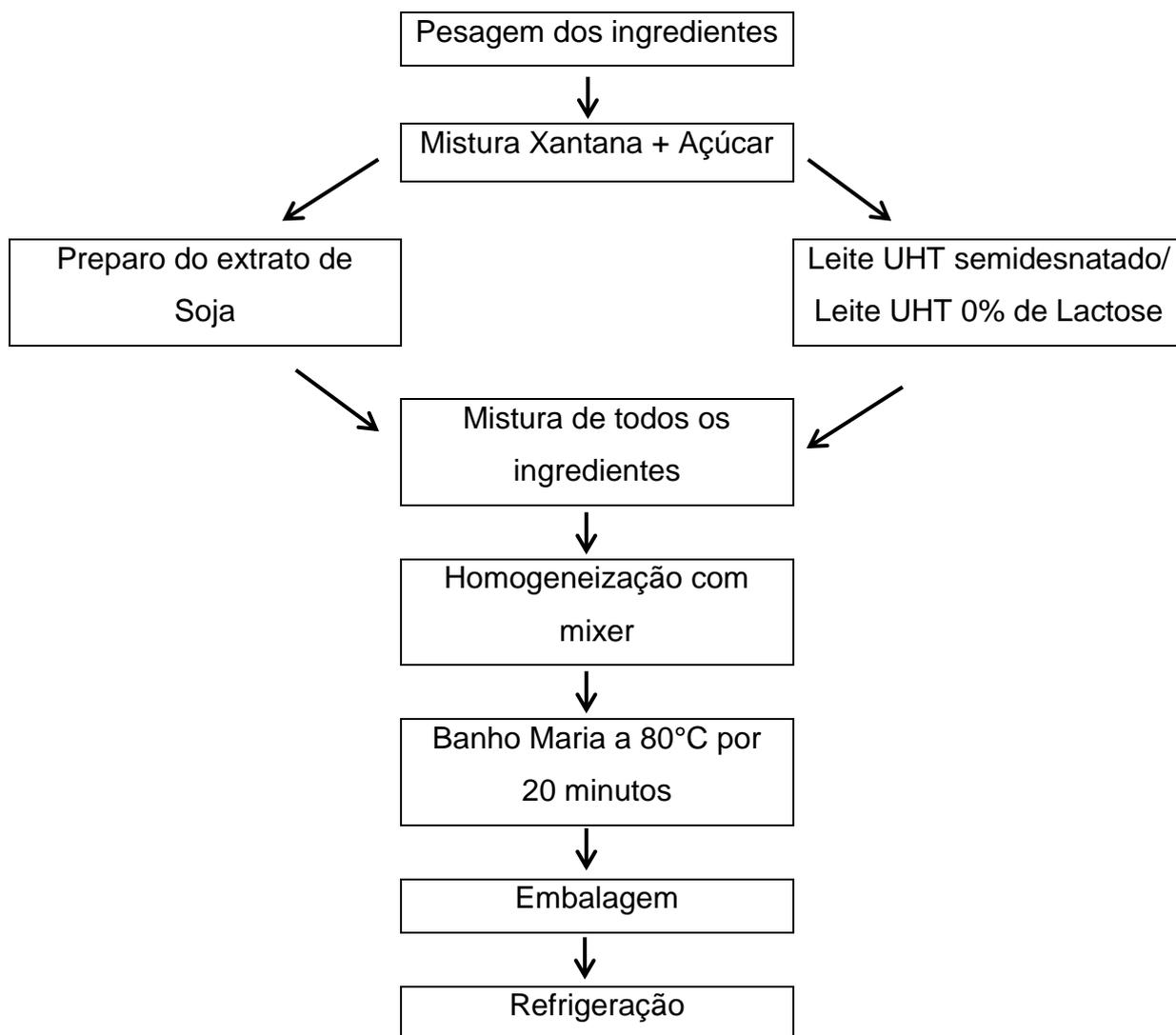
SPADA, J.C., **Caracterização física, química e sensorial de sobremesas a base de soja, elaboradas com mucilagem de chia,** Ciencia Rural Santa Maria, 2014.

WATTIAUX, M.A., **Composição do leite e seu valor nutricional,** Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional, University of Wisconsin-Madison, 2006.

**Figura 2: Fluxograma de Preparo da Calda de Morango**



**Fonte: Autoria Própria (2014)**

**Figura 3: Fluxograma de preparo dos Pudins**

Fonte: Autoria Própria (2014)

**Figura 4: Amostra Flan Sem Lactose, Amostra Flan Soja, Amostra Flan Padrão**

