

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

THAÍS TATIANE RUARO

**ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM ADIÇÃO DE
MUCILAGEM DE CHIA(*Salvia hispânica*)**

MEDIANEIRA

2015

THAÍS TATIANE RUARO

**ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM ADIÇÃO DE
MUCILAGEM DE CHIA(*Salvia hispânica*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito básico para a obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira.

Orientadora: Profa Dra Gláucia Cristina Moreira

Co-orientadora: Profa Dra Marinês Paula Corso

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho:

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM ADIÇÃO DE MUCILAGEM DE
CHIA (*Salvia hispânica*)

Aluna:

THAIS TATIANE RUARO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado às 21 horas e 20 minutos do dia **26 de Novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnóloga no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores listados e assinados abaixo. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado¹.

Profa. Dra Gláucia Cristina Moreira
UTFPR - Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Profa. Dra Marinês Paula Corso
UTFPR - Câmpus Medianeira
(Co-orientadora).

Profa. M. Sc. Márcia Alves Chaves
UTFPR - Câmpus Medianeira
(Convidada).

Profa Dra. Carolina Castilho Garcia
UTFPR - Câmpus Medianeira
(Convidada)

Profº. M. Sc. Fábio A. B. Ferreira
UTFPR - Câmpus Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

¹ A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação de curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela paciência concedida a mim, para enfrentar as dificuldades durante o caminho percorrido.

Ao meu esposo, Leandro Gonçalves de Oliveira, minha Mãe Leonice Rodrigues Ruaro e meus irmãos Thiago Antonio Ruaro e Matheus José Ruaro que sempre me motivaram e apoiaram na realização dos meus sonhos.

Em especial agradeço à minha orientadora Dra Gláucia Cristina Moreira e a minha co-orientadora Dra Marinês Paula Corso pelos ensinamentos fornecidos, pelo apoio, pela dedicação, por me ajudar sempre que precisei e solicitei, pela paciência e pelo companheirismo ao longo desse trabalho, sem vocês a consolidação dessa pesquisa não seria possível, muito obrigado.

À Noemi e Nívia pelo apoio e pela grande ajuda durante a elaboração deste trabalho.

A todos meus colegas que de uma forma ou outra me ajudaram a realizar este sonho.

*Sonhos determinam o que você quer.
Ação determina o que você conquista.*

Aldo Novak

RESUMO

RUARO, T. T. **Elaboração de geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia (*Salvia hispânica*)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Orientadora: Prof^a Dra Gláucia Cristina Moreira. Co-orientadora: Prof^a Dra Marinês Paula Corso.

O abacaxi por ser um fruto muito produzido nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil e também por ser rico em ácido cítrico, ácido ascórbico (vitamina C), ácido málico e bromelina, vem ganhando cada vez mais destaque no mercado de geleias devido às facilidades do processamento do mesmo. Tendo como base este contexto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia em substituição da pectina. Inicialmente foi elaborada uma formulação padrão de geleia de abacaxi e uma formulação teste com mucilagem de chia baseada no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para este produto. A partir da formulação teste foram determinadas outras cinco formulações com diferentes porcentagens de mucilagem de chia. A formulação padrão foi elaborada com 50% de suco de abacaxi, 50% de açúcar, 1% de pectina ATM em relação à massa do açúcar e 0,65% de ácido cítrico com relação à massa do açúcar. As demais formulações foram elaboradas com as mesmas porcentagens de suco de abacaxi, açúcar e ácido cítrico da formulação padrão, logo foram adicionadas as seguintes concentrações de chia: 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% e 2,5%. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas, concluindo-se que a geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia estava dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação. A geleia de abacaxi com a concentração de 1,5 % de mucilagem de chia foi a de maior destaque com relação às seguintes características físico-químicas: teor de sólidos solúveis, acidez titulável, atividade de água e coloração.

Palavras chave: *Ananas comosus* L.; *Salvia hispanica* L.; Análise microbiológica; Análises físico-químicas.

ABSTRACT

RUARO, T. T. **Pineapple jelly preparation added with chia(*Salvia hispânica*)mucilage.**2015.Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Orientadora: Prof^a Dra Gláucia Cristina Moreira. Co-Orientadora: Prof^a Dra Marinês Paula Corso.

As the pineapple is a very producible fruit in the tropical and subtropical regions of Brazil and also because it is rich in citric acid, ascorbic acid (vitamin C), malic acid and bromelain, is gaining more prominence on the jellies market because the facilities of the processing. Having based this context, the aim of this study was to develop pineapple jelly with added mucilage chia instead of pectin. Initially it created a pattern of pineapple jelly formulation and a test formulation with mucilage chia based on technical identity and quality regulation for this product. From the test formulation were determined five other formulations with different percentages of mucilage chia. The standard formulation was prepared with 50% pineapple juice, 50% sugar, 1% pectin ATM relative to the mass of the sugar and 0.65% citric acid relative to the weight of the sugar. The other formulations were prepared with the same percentages pineapple juice, sugar and citric acid in the standard formulation, were soon added the following concentrations of chia: 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5%. Were conducted microbiological and physical-chemical analysis. After the analysis it was concluded that the pineapple jelly with added chia mucilage was within the microbiological standards required by law. The pineapple jelly with a concentration of 1.5% mucilage chia was the most prominent regarding the following physical-chemical characteristics: soluble solids, titratable acidity, water activity and coloring.

Keywords: *Ananas comosus* L.; *Salvia hispânica* L.; Microbiological analysis; physical-chemical analysis.

LISTADE FIGURAS

Figura 1 -Possível Estrutura do Gel Pectina-Açúcar.....	17
Figura 2 – Fluxograma de elaboração da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações com a adição da mucilagem de chia em substituição á pectina.....	20
Tabela 2 – Análises Microbiológicas da Geleia de Abacaxi com Adição de Mucilagem de Chia.....	24
Tabela 3 - Análises Físico-Químicas das Formulações da Geleia de Abacaxi Com Adição de Mucilagem de Chia.....	25
Tabela 4 - Análises de Cor das Formulações da Geleia de Abacaxi com Adição de Mucilagem de Chia.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 GERAL	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 ABACAXI	14
3.1.1 Importância Econômica da Produção Do Abacaxi	14
3.1.2 Características Físico-Químicas e Nutricionais	14
3.2 CHIA (<i>Salvia hispânica</i> L.)	16
3.2.1 Mucilagem de Chia	17
3.3 GELEIA	17
3.3.1 Industrialização de Geleia	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 MATERIAL	20
4.2 MÉTODOS	20
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS	24
6 CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Geleia compreende todo produto preparado a partir de frutas inteiras e/ou sucos de frutas, com adição de açúcar, pectina e ácido, podendo ser adicionados outros ingredientes permitidos e podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços de variadas formas, sendo que as mesmas serão submetidas ao processamento até a obtenção de concentração e consistência semi-sólida adequada (PEREDA et al., 2005).

A geleia possui aspecto semitransparente e boa consistência, sendo necessária a presença de pectina, encontrada nas frutas, para que haja a formação do gel o qual é utilizado como base na elaboração das geleias (RORIZ, 2010).

As frutas possuem vitaminas e sais minerais, sendo que no Brasil o consumo é direcionado principalmente para frutas de clima tropical e subtropical. Dentre estas destaca-se o abacaxi, uma fruta muito consumida e apreciada pelos brasileiros (REINHARDT, 2004).

Segundo a FAO em 2013, o Brasil ocupou a primeira colocação na produção mundial de abacaxi, totalizando 1,5 milhões de toneladas da fruta (FAEPA – SENAR, 2014).

O abacaxi, apesar de possuir baixo teor de pectina é muito utilizado na elaboração de geleias, pois contém um grande teor de ácidos na fruta, o que o caracteriza como uma fruta que contempla as exigências para elaboração de geleias, visto que este processo necessita da presença de ácidos, responsáveis pela geleificação do produto (SILVA, 2006).

Nos últimos anos o consumo de chia (*Salvia hispânica* L.) vem se tornando de grande importância na saúde e nutrição humana, pois é um dos produtos alimentícios que contem grande teor de ácidos graxos essenciais, rico em fibras e com grande concentração de proteínas (PEIRETTI; GAI, 2009).

A semente de chia tem em sua composição um percentual de mucilagem de 5 a 6%, o qual é uma secreção rica em polissacarídeos, responsáveis pela retenção da água pelas sementes, fazendo com que haja um aumento de volume quando colocadas em contato com a água (MUÑOZ et al., 2012a).

Este líquido mucilaginoso formado, possui grandes quantidades de goma, a qual permite sua aplicabilidade em diversos produtos da área alimentícia,

aumentando as características de textura e valor nutricional destes produtos (LIN, et al., 1994).

Diante deste contexto, este trabalho teve por objetivo desenvolver formulações de geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia em substituição da pectina.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia em substituição da pectina.

2.2 ESPECÍFICOS

- Desenvolver seis formulações de geleia de abacaxi, sendo uma formulação padrão, e cinco formulações com adição de diferentes concentrações de mucilagem de chia;
- Extrair a mucilagem das sementes de chia;
- Verificar através das análises físico-químicas (pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, atividade de água e cor) e microbiológicas (*Salmonella sp.*, *Clostridium*, mesófilos aeróbicos e facultativos, bolores e leveduras) se as formulações das geleias elaboradas atendem aos requisitos da legislação;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ABACAXI

O abacaxi (*Ananas comosus* L.) é uma fruta originária de várias regiões tropicais e subtropicais, apresentando boa aceitação no mercado mundial, tanto na forma *in natura*, quanto na forma de industrializados (ANTONIALI; SANCHES, 2008).

É uma das frutas mais populares, por apresentar um sabor e aroma muito agradável, devido à presença de sacarose e ácidos cítrico e málico (THÉ, 2007). Apresenta coloração amarelada, formato normalmente cilíndrico ou cônico, contendo de 100 a 200 bagas pequenas, as quais se fundem pelo eixo central ou coração (THÉ et al., 2001).

O abacaxi, das espécies 'Pérola' e 'Smooth Cayene', são os mais consumidos, tanto na forma *in natura* como industrializados, por apresentarem qualidades sensoriais apreciadas pelos consumidores, e também por conter uma alta quantidade de vitaminas, açúcares e fibra, também auxilia no processo de digestão (GONÇALVES; CARVALHO, 2000).

Por ser um fruto com grande apreciação em muitas regiões do mundo, torna-se uma das principais frutas cultivadas no Brasil. Apesar de ser cultivado em grande escala, porém a indústria de alimentos ainda não comporta toda esta produção, sendo que o maior consumo é *in natura*. A indústria vem buscando algumas alternativas para sua utilização, visando a fabricação de produtos que não sejam tradicionais, para absorver toda a produção nos períodos de safra do abacaxi (ARAUJO et al., 2009).

3.1.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO ABACAXI

A importância econômica do abacaxi aparece em destaque por ser um fruto com condição de atividade absorvedora de mão-de-obra no meio rural, contribuindo com geração de emprego e renda (EMBRAPA, 2013).

A produção brasileira de abacaxi em 2013, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária foi de 1.655.887 frutos, sendo que o estado que mais

produziu o fruto foi o Pará, com um montante de 320.478 frutos. O estado do Paraná ficou em décimo quinto colocado com uma produção 11.371 frutos, totalizando uma área de 446 hectares de cultivo da fruta (EMBRAPA, 2013).

A região nordeste do Brasil abriga a maior parte da produção do fruto no país, totalizado 35,21%, com um total de 21.492 hectares de área colhida e 583.100 frutos produzidos. O crescimento do cultivo do abacaxi vem aumentando constantemente desde 1970, período no qual a produção anual da fruta era de 282.602 frutos colhidos. Em 2010 este montante foi de 1.470.391 frutos, demonstrando um aumento muito significativo em relação à produção deste fruto (EMBRAPA, 2013).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, superando 41 milhões de toneladas de frutas produzidas, perdendo apenas para China e Índia, tendo presença sólida em pelo menos uma dezena de frutas no mercado internacional (SANTOS et al., 2013).

Dentre muitas variedades de abacaxi, no Brasil se destaca a espécie 'Pérola': seus frutos apresentam uma forma cônica, casca colorida, haste frutífera e folhas longas com espinhos finos e pequenos. Esta espécie é apreciada no mercado brasileiro por ter sabor exótico e possuir grande valor nutricional. Seu consumo é apreciado na forma *in natura* e possui alta rentabilidade para o produtor (CARVALHO et al., 2009).

3.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E NUTRICIONAIS

O abacaxi apresenta características físicas e químicas de grande aceitação no mercado consumidor. Algumas dessas características de qualidade do fruto podem sofrer mudanças durante o desenvolvimento do fruto, como peso, comprimento, diâmetro, forma, cor, firmeza, teor de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. Estas mudanças nas características podem ser influenciadas por fatores como: condições climáticas, condições de cultivo, época e local de colheita, tratos culturais e manuseio na colheita e pós-colheita (FAGUNDES et al., 2000).

O abacaxi é um fruto rico em vitamina C, além de possuir alta concentração de bromelina, substância que facilita a digestão humana (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2004).

A fruta apresenta uma composição química variada de acordo com a época do ano em que é produzida e do local de produção. Seu valor energético merece destaque devido às concentrações de açúcares e sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo), o que torna a fruta rica nutricionalmente (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2004).

Quando recém colhida, a fruta contém de 80 a 85% de água, 12 a 15% de açúcares, 0,6% de ácidos orgânicos, 0,4% de proteínas, 0,5% de cinzas, 0,1% de gordura, algumas fibras e várias vitaminas, principalmente A e C (SALUNKE; DESAI, 1984). O valor nutricional do fruto depende principalmente dos açúcares solúveis, vitaminas e sais minerais presentes na fruta. As principais vitaminas encontradas são as hidrossolúveis, sendo elas, a neurina, riboflavina, nicotinamida, ácido ascórbico e ácido pantotênico (BLEINROTH, 1987).

3.2 CHIA (*Salvia hispânica* L.)

A chia é uma semente que possui grande valor nutritivo pois contém em sua formulação os ácidos graxos poliinsaturados: ácido alfa-linolênico (18:2n-3, LNA), ômega 3, e ácido linoléico (18:2n-6, LA) ômega-6. Por esse motivo, o estudo da composição da semente vem ganhando destaque (GANZAROLI; TANAMATI; SILVA, 2012).

A presença da chia na dieta humana pode proporcionar diminuição na incidência das doenças cardiovasculares. Alguns estudos demonstram que estes ácidos graxos presentes na semente de chia podem afetar as funções imunológicas, diminuindo a proliferação de linfócitos e a produção de anticorpos e de citosinas pró-inflamatórias, mantendo sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos (GANZAROLI; TANAMATI; SILVA, 2012).

Por ser pouco conhecida, já observou-se aumento na produção mundial da chia, devido ao descobrimento das suas propriedades benéficas ao ser humano. Estas sementes são muito utilizadas como suplementação nutricional e na fabricação de barras de cereais e biscoitos, em alguns países como Estados Unidos e Austrália (MUÑOZ et al., 2012b).

A chia contém em sua semente vários antioxidantes naturais e compostos fenólicos, glicosídeos Q e K, ácido clorogênico, ácido caféico, quercetina, entre outros componentes que ajudam na proteção do organismo humano, pela prevenção de algumas doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (MUÑOZ et al., 2012b).

Suas propriedades físico-químicas e funcionais estão muito ligadas à produção de vários produtos alimentares como sobremesas, bebidas, pães, geleias, biscoitos, emulsões e demais produtos (CAPITTANI et al., 2012). De acordo com Muñoz et al. (2012b) não há evidência de que a semente de chia inteira ou moída cause algum efeito adverso ou alérgico.

3.2.1 MUCILAGEM DE CHIA

De forma geral, todo hidrocolóide pode ser aplicado em alimentos por ter uma capacidade de reter água, apresentando algumas propriedades geleificantes e emulsificante (PHILLIPS; WILLIAMS, 2000).

Quando submetidas à imersão na água, as sementes da chia liberam um gel mucilaginoso e transparente o qual permanece firmemente acoplado com a semente. No epicarpo da semente estão localizadas células que formam uma mucilagem úmida. Quando entram em contato com a água, o epicarpo aumenta e a cutícula é rompida, perdendo sua elasticidade. Assim, o conteúdo alocado na células verter como mucilagem, formando um círculo que cobre toda a superfície em torno da semente (IXTAINA, 2010).

Segundo Muñoz et al. (2012b), a mucilagem da chia, é um ingrediente com potencial para ser aplicada em alimentos. A mucilagem é composta basicamente de glicose, ácido glicurônico e xilose, formando assim um polissacarídeo de cadeia ramificada (LIN et al., 1994).

A semente da chia tem em torno de 5 a 6% de fibra solúvel e dietética (REYESCAUDILLO et al., 2008). Capitani et al. (2012) afirmam de fibras possuem alta capacidade para reter e absorver água, tornando-as um agente emulsionante e estabilizante para emulsões. Além disso, por conter fibra dietética, é uma ótima alternativa para a saúde humana (SPADA et al., 2014).

Vários produtos já vem sendo elaborados e estudados com a adição de mucilagem de chia: Ferreira, Santos e Silva(2013), elaboraram requeijão com adição de mucilagem de chia; Utpott (2012), utilizou a mucilagem de chia como substituto da gordura da gema do ovo em maionese.

3.3 GELEIA

Segundo a Legislação brasileira, geleia de fruta é definida “como o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água, e concentrada até consistência gelatinosa” (BRASIL, 1978).

No processamento da geleia ocorre a formação de uma rede tridimensional sólida que envolve a estrutura da pectina, o açúcar e o ácido, fazendo com que a fase líquida seja retida para sua estrutura final (LICODIEDOFF, 2010a).

A formação do gel, por meio do sistema pectina, açúcar e acidez, pode ser explicada da seguinte forma: a pectina é um colóide com carga negativa no substrato ácido da fruta, o açúcar influencia no equilíbrio pectina-água e desestabiliza a pectina, fazendo com que a mesma forme um emaranhado que se assemelha a uma rede, capaz de suportar líquidos (DESROSIER, 1964).

A figura 1 mostra a possível estrutura do gel pectina-açúcar.

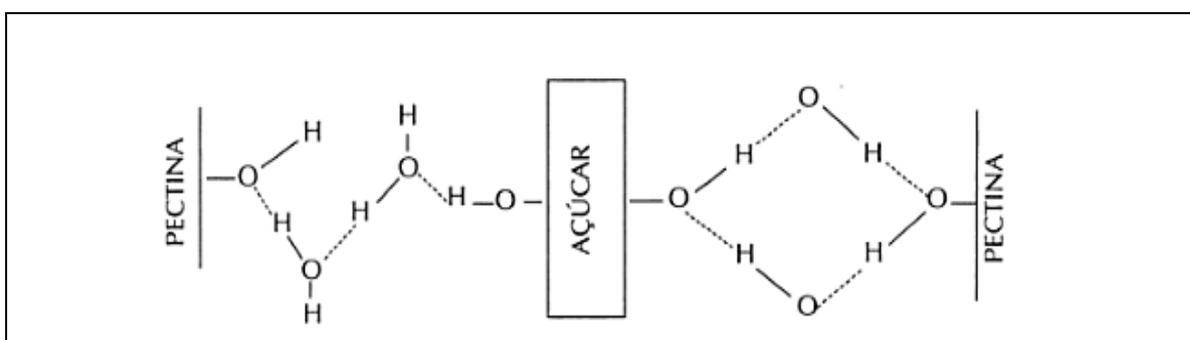


Figura1: Possível estrutura do gel pectina-açúcar.

Fonte: GAVA (2009).

Em geral, as geleias podem apresentar conteúdo de sólidos solúveis (°Brix) em torno de 65%, pH entre 3,0 e 4,0 e acidez titulável de 0,3 a 0,6% (ALBUQUERQUE, 1995). Gava (1984), afirma que o açúcar é um componente

extremamente indispensável para a formação do gel, podendo ser adicionado em forma sólida ou em xarope (sempre proporcional à pectina). Na fruta pouco ácida, a adição de ácidos é permitida pela legislação brasileira (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2004).

O abacaxi possui alto teor de ácido, fazendo com que o mesmo seja muito utilizado na fabricação de geleias (SILVA, 2006).

3.3.1 INDUSTRIALIZAÇÃO DE GELEIA

Para a fabricação da geleia, existem alguns ingredientes obrigatórios, sendo eles, partes comestíveis de frutas frescas, congeladas, desidratadas ou por outros meios preservados, sacarose, frutose, glucose, xaropes e açúcar invertido, isoladamente ou em misturas adequadas e ingredientes opcionais como, vinagre, suco de limão, suco de lima e mel de abelhas; podem ser também adicionadas neste meio bebidas alcoólicas como uísque, licor, rum, conhaque, vinho, sendo que o limite máximo de álcool não deve ultrapassar 1,9% em volume (ABIA, 2001).

Na fabricação de geleias de frutas existe uma sequência que deve ser respeitada, iniciando sempre com a recepção da matéria-prima, seguida de processos de seleção, lavagem, sanitização, descascamento e descaroçamento (se necessário), despulpamento ou outra forma de desintegração dos frutos, visando à separação do material fibroso, sementes, cascas e a obtenção de polpa de boa qualidade. Alguns frutos podem sofrer cozimento prévio, visando uma melhora na textura, para facilitar a extração do suco e inativar as enzimas. Após a obtenção do suco procede-se o desenvolvimento da formulação, a mistura dos ingredientes e a concentração até atingir teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em torno de 62% para geleia comum e 65% para a geleia extra (EMBRAPA, 2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Foram utilizados frutos de abacaxi cultivar 'Pérola' *in natura*, açúcar e chia adquiridos em comércio local (Medianeira-PR). O ácido cítrico PA de grau alimentício foi adquirido na Empresa Induslab e a pectina RS 461 para fins alimentícios de alto teor de metoxilação foi adquirida na Empresa Dupont.

4.2 MÉTODOS

Os frutos foram adquiridos e transportados até o Laboratório de Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (câmpus Medianeira).

Em seguida foram selecionados e lavados com água e detergente neutro, imersos durante 1 minuto em água a 5°C com 200mg·L⁻¹ de hipoclorito de sódio (pH6,5), com o intuito de remover micro-organismos e resíduos que possivelmente estivessem aderidos à superfície. Os frutos foram, então, descascados, foram retirados os cilindros centrais e em seguida, foram triturados para a extração do suco.

Inicialmente foi elaborada uma formulação padrão de geleia de abacaxi e uma formulação teste com mucilagem de chia baseada no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para este produto (BRASIL, 2001). A partir da formulação teste foram determinadas cinco formulações com diferentes porcentagens de mucilagem de chia (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulações com a adição da mucilagem de chia em substituição á pectina.

Formulação	Pectina ou mucilagem de chia (sobre a massa do açúcar)	Polpa de abacaxi	Açúcar	Ácido cítrico (sobre a massa do açúcar)
F1	1% pectina	50%	50%	0,65%
F2	0,5% mucilagem de chia	50%	50%	0,65%
F3	1,0% mucilagem de chia	50%	50%	0,65%
F4	1,5% mucilagem de chia	50%	50%	0,65%
F5	2,0% mucilagem de chia	50%	50%	0,65%
F6	2,5% mucilagem de chia	50%	50%	0,65%

Para a extração da mucilagem da chia seguiu-se a metodologia de Muñoz (2012a), cujo procedimento é descrito: 800 mL de água destilada foi aquecida em agitador a 80°C, adicionou-se 20 g de semente de chia (1:40 chia: água), mantendo o aquecimento com agitação durante 2 horas. Em seguida a mistura de água e chia foi centrifugada por 10 minutos á 20°C, em uma rotação de 7000rpm, centrifuga Hettich 420 R.

Todas as formulações foram elaboradas seguindo as Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 1993, 1997) e o Padrão de Identidade e Qualidade para este produto (BRASIL, 2001).

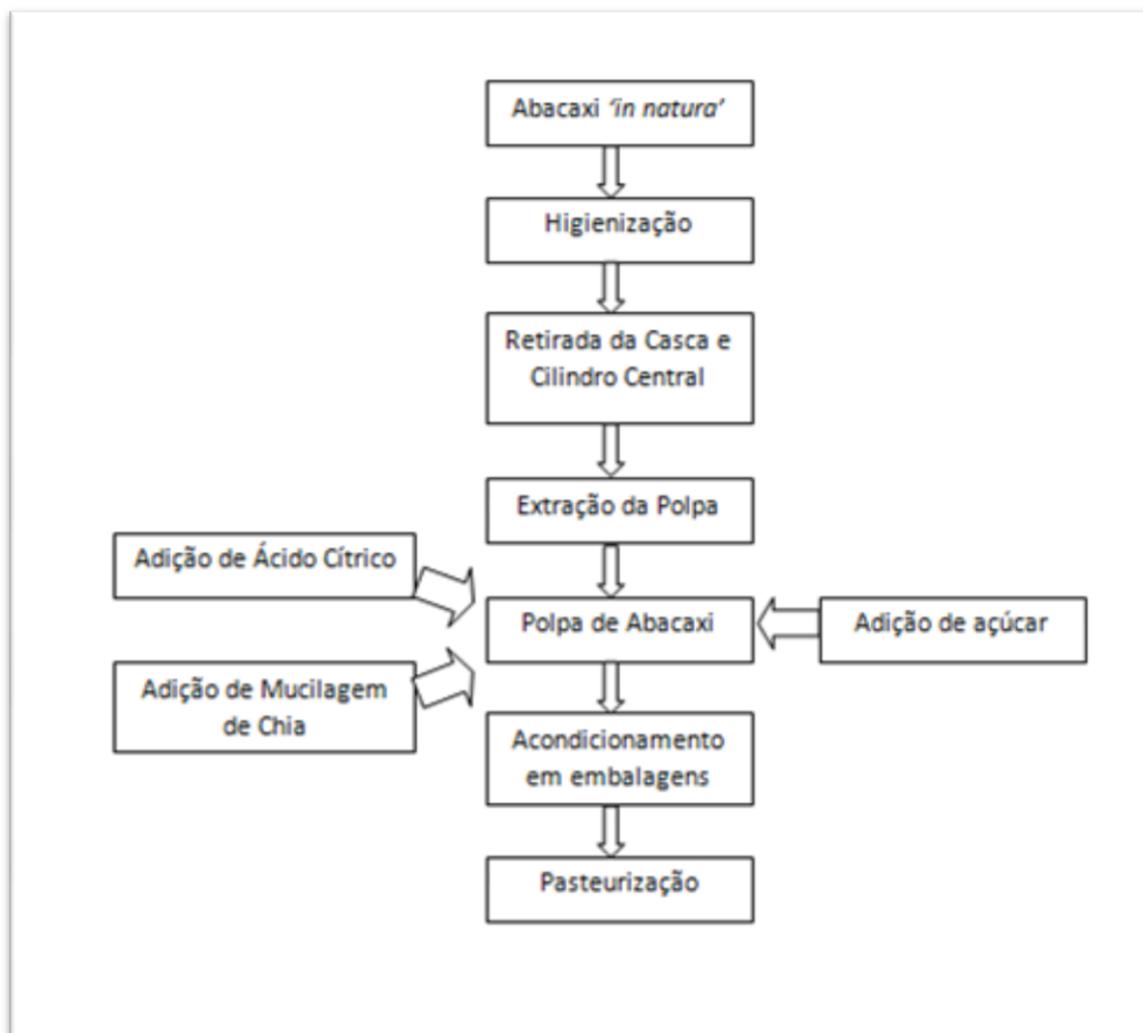


Figura 2 – Fluxograma de elaboração da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.

Fonte: Própria.

O experimento foi conduzido em delineamento estatístico inteiramente casualizado composto por seis tratamentos e três repetições por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa Infostat.

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

As geleias das diferentes formulações foram caracterizadas quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos por meio das seguintes análises em

triplicata: pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, atividade de água, cor e determinação de *Salmonella sp.*, *Clostridium*, mesófilos aeróbicos e facultativos, bolores e leveduras.

O pH foi mensurado na polpa triturada dos frutos utilizando-se pH-metro (BRASIL, 2005).

A acidez titulável das formulações foi determinada por titulação conforme metodologia proposta pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Cinco gramas da amostra foram homogeneizadas em 50 mL de água e transferida para um frasco Erlenmeyer de 125 mL. Foram adicionados de 2 a 4 gotas da solução fenolftaleína e, então, a solução foi titulada com hidróxido de sódio a 0,1 M.

A atividade de água das amostras foi determinada a 25 °C em equipamento Decagon Devices, EUA, modelo Aqua Lab 4TE.

O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado através do método de refratometria, utilizando-se refratômetro (BRASIL, 2005).

A cor das formulações foi determinada, através de colorímetro Komica Minolta, modelo Chroma Meter CR400, utilizando o sistema de escala de cor L*, a* e b* (CIELAB), previamente calibrado. Os parâmetros L*, a* e b* foram determinados de acordo com a International Commission on Illumination (CIE, 1996).

Os valores de a* caracterizam a coloração na região entre o vermelho (+a*) e o verde (-a*), já o valor b* indica coloração entre o intervalo do amarelo (+b*) até o azul (-b*). O valor L* fornece a luminosidade, que varia do branco (L*=100) ao preto (L*=0) (HARDER, 2005).

Nas análises microbiológicas foram avaliados os parâmetros preconizados pela RDC nº12, de 02 janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

A determinação de *Salmonella sp.* foi realizada de acordo com o método AOAC Official Method 2011.03 - VIDAS ® Salmonella (SLM) Easy Salmonella Method for the detection.

Adicionalmente foram realizadas as análises para a contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbicos e facultativos através do método descrito na Portaria Nº 101, de 11 de agosto de 1993 (BRASIL, 1993)

A contagem de bolores e leveduras foi determinada pelo método de ISO 21527 - Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds.

A análise para contagem de *Clostridium Sulfite Redutor* foi realizada pelo método de ISO 15213:2003 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of sulfite-reductor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados encontrados para as análises microbiológicas da geleia de abacaxi estão dispostos na Tabela 2.

A legislação brasileira, RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 apresenta somente parâmetros para as análises de bolores e leveduras e *Salmonella sp* (BRASIL, 2001).

Observando a Tabela 2, pode-se afirmar que as geleias de todas as formulações estão aptas para o consumo, já que apresentaram valores menores que 10^4 UFC/g para bolores e leveduras. Todas as amostras apresentam ausência para *Salmonella*, estando de acordo com a legislação.

Tabela 2 - Análises microbiológicas da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.

Formulações	Bolores e Leveduras (UFC/g)	<i>Clostridium Sulfito Redutor</i> a 46°C (UFC/g)	<i>Salmonella sp</i> /25g (Ausência em 25 g)	Mésofilos anaeróbios (UFC/g)
F1	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
F2	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
F3	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
F4	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
F5	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
F6	<1,0·10	<1,0·10	Ausência	<1,0·10
Padrão da Legislação	10^4 UFC/g	—	Ausência	—

*F1 – 1% pectina; F2- 0,5% mucilagem chia; F3 - 1% mucilagem chia; F4 -1,5% mucilagem chia; F5 - 2% mucilagem chia; F3 - 2,5% mucilagem chia.

Apesar de não constar na legislação o padrão para *Clostridium Sulfito Redutor* a 46°C, as amostras apresentaram contagem baixa (<1,0·10¹ UFC/g), o limite máximo permitido para *Clostridium Sulfito Redutor* em alimentos crus é de

$5,0 \cdot 10^2$ UFC/g de produto, acima deste valor, o alimento já se torna perigoso para o consumo humano (ÁVILA, 2011)

Os resultados obtidos para os micro-organismos mesófilos aeróbios facultativos foram de $<1,0 \cdot 10^1$ UFC/g, inferiores aos encontrados por Lima et al. (2012) que ao analisarem geleia de seriguela, encontrando valores de $2,0 \cdot 10^2$ e $1,5 \cdot 10^2$ UFC/g.

5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

Na Tabela 3 estão os dados das análises físico-químicas realizadas nas seis formulações da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.

Tabela 3 -Análises físico-químicas das formulações da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.

Formulações	pH	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável	
			(g de ácido cítrico 100g ⁻¹ polpa)	Atividade de água (a_w)
F1	3,41 ^a	70,0 ^a	0,66 ^{bc}	0,70 ^a
F2	3,43 ^a	69,0 ^{ab}	0,73 ^{ab}	0,74 ^a
F3	3,40 ^a	70,0 ^a	0,68 ^{bc}	0,70 ^a
F4	3,41 ^a	70,2 ^a	0,78 ^a	0,62 ^b
F5	3,40 ^a	67,8 ^b	0,62 ^c	0,74 ^a
F6	3,39 ^a	69,0 ^{ab}	0,66 ^{bc}	0,74 ^a
CV (%)	0,79	3,57	3,51	3,43

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*F1 – 1% pectina; F2- 0,5% mucilagem chia; F3 - 1% mucilagem chia; F4 -1,5% mucilagem chia; F5 - 2% mucilagem chia; F3 - 2,5% mucilagem chia.

Não houve diferença estatística entre o pH da formulações (Tabela 3). Foram observados valores de pH para a geleia de abacaxi com mucilagem de chia entre 3,39 a 3,43, valores semelhantes aos encontrados por Rosa et al. (2011) quando elaboraram geleia *diet* de abacaxi com hortelã (pH = 3,19 e 3,43). Licodiedoff et al.

(2010b) ao avaliarem geleia de abacaxi encontraram valores de pH entre 3,02 a 3,17. Albuquerque (1995) afirma que o pH ideal para geleias deve estar entre 3,0 e 4,0, quando o pH for maior poderá ocorrer a sinérese.

Com relação à análise do teor de sólidos solúveis verificou-se que as geleias de abacaxi das formulações com 1% de pectina, 1% de mucilagem de chia e 1,5% de mucilagem de chia apresentaram valores superiores estatisticamente em relação à geleia de abacaxi formulada com 2% de mucilagem de chia (Tabela 3).

Os teores de sólidos solúveis encontrados na geleia de abacaxi com mucilagem de chia variaram de 67,8 a 70,2(Tabela 3). A legislação brasileira para geleias de frutas (BRASIL, 1978) rege que para a geleia extra o teor de sólidos solúveis deve ser de no mínimo 65%. Portanto as amostras atenderam à legislação brasileira, podendo ser enquadradas como geleias extras.

Os teores de sólidos solúveis encontrados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Licodiedoff et al. (2010b),que ao avaliarem geleia de abacaxi encontraram valores de 65% a 70% de sólidos solúveis. Porém, os resultados deste trabalho diferiram dos resultados encontrados por Silva et al. (2011), que na elaboração de geleias mistas de abacaxi com maracujá, encontraram valores para sólidos solúveis de 65%.

Verificou-se que a geleia de abacaxi da formulação com 1,5% de mucilagem de chia apresentou acidez titulável estatisticamente, maior que o da geleia de abacaxi formulada com 2% de mucilagem de chia. Os valores encontrados para este parâmetro, variaram de 0,62 a 0,78g de ácido cítrico·100g⁻¹ polpa (Tabela 3), resultados semelhantes aos encontrados por Gomes et al. (2013),ao trabalharem com elaboração de geleia de maracujá com cenoura. Segundo Jackix (1988) a acidez em produtos processados deve ser controlada e, especialmente nas geleias, é recomendado que a acidez total não seja maior que 0,8 % para que não ocorra a sinérese.

Verificou-se que a geleia de abacaxi da formulação com 1,5% de mucilagem de chia apresentou atividade de água inferior estatisticamente em relação às demais formulações, isso é explicado, pois, o ter de sólidos solúveis para esta amostra ficou acima das demais, este resultado está relacionado com o tempo de cocção da geleias que foi maior para esta formulação. Os dados encontrados para a atividade de água variaram entre 0,62 a 0,74 (Tabela 3), resultados diferentes dos

encontrados por Rosa et al. (2011) que ao elaborar geleia *diet* de abacaxi com hortelã, encontraram valores para a atividade de água entre 0,90 e 0,91.

Tabela 4 - Análises de cor das formulações da geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia.

Formulações	L*	a*	b*
F1	38,97 ^a	-2,93 ^{ab}	17,22 ^b
F2	38,51 ^a	-5,7 ^a	25,37 ^a
F3	39,23 ^a	-1,8 ^{ab}	21,63 ^{ab}
F4	38,39 ^a	-1,4 ^{ab}	23,88 ^a
F5	40,21 ^a	-0,43 ^b	22,12 ^{ab}
F6	40,85 ^a	-2,2 ^{ab}	21,38 ^{ab}
CV (%)	4,88	16,26	10,07

Medias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*F1 – 1% pectina; F2- 0,5% mucilagem chia; F3 - 1% mucilagem chia; F4 -1,5% mucilagem chia;F5 - 2% mucilagem chia;F6 - 2,5% mucilagem chia.

Verificou-se variação na cor das amostras. Para L* não houve diferença estatística entre as formulações de geleia de abacaxi com mucilagem de chia e os valores variaram entre 38,39 e 40,85. Já para o parâmetro a*, os valores variaram entre -5,7 e -0,43, sendo que a geleia de abacaxi com a formulação de 0,5% de mucilagem de chia apresentou significativamente o menor valor de a*, caracterizando a amostra na faixa do verde. A formulação com 2,0% de mucilagem de chia apresentou significativamente o maior valor de a* (-0,43), ainda na faixa da cor verde (Tabela 4). Para o parâmetro b*, os valores variaram entre 17,22 e 25,37 caracterizando as formulações como amarelas. As geleias de abacaxi formuladas com 0,5% e 1,5% de mucilagem de chia apresentaram valores superiores estatisticamente à geleia com adição de 1% de pectina (Tabela 4).

6 CONCLUSÕES

Todas as formulações de geleia de abacaxi enquadraram-se na legislação brasileira para as características físico-químicas e microbiológicas.

A geleia de abacaxi com a concentração de 1,5 % de mucilagem de chia foi a de maior destaque com relação às seguintes características físico-químicas: teor de sólidos solúveis, acidez titulável, atividade de água e cor.

Considerando-se os resultados deste trabalho, sugere-se para trabalhos futuros a utilização da mucilagem de chia na elaboração de outras geleias de frutas, também poderá ser realizada análise sensorial para verificar a aceitação do produto elaborado entre os consumidores.

REFERÊNCIAS

ABIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **Legislação Brasileira para geleia de frutas**. 2001. 48 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993.8 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998, 3p.

ALBUQUERQUE, J. P. Fatores que influem no processamento de geleias e geleiadas de frutas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.15, n.3, p.268 – 278, dez. 1995.

ANTONIALI, S.; SANCHES, J. **Abacaxi: importância econômica e nutricional**. 2008 5p.

ARAÚJO, K. G. L.; SABAA-SRUR, A. U. O.; RODRIGUES, F. S.; MANHÃES, L. R. T.; CANTO, M. W. Utilização de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola e Smooth cayenne para a produção de vinhos - estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.29, p. 56-61, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis: Microbiological methods**. 2011.03 *Salmonella* in a Variety of Foods. 19. Ed. Washington: AOAC, 2012.

ÁVILA, A. R. A.; **Sensibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas de lingüiça suína frescal**. 2011, 115 p. Monografia (Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2011.

BENASSI, M.T.; ANTUNES, A.J. A comparison of meta-phosphoric and oxalicacids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables, **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 34, n. 4, p. 507-513, 1988.

BLEINROTH, E. W. **Matéria prima**. In: Campinas. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Abacaxi: Cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. ver. ampl. Campinas, 1987, p.133-164. (Série Frutas Tropicais,

2).

BRASIL – Agência Nacional de vigilância sanitária. **Legislação para Alimentos**. 1978. 104 p.

BRASIL - Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_geleia.htm.> Acesso em: 08 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos oficiais para controle de produtos de origem animal e água**. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 101**, de 11/08/1993. Aprovar e oficializar os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Brasília, 17 de agosto de 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 1428**, de 26/11/1993. Dispõe sobre o controle de qualidade na área de alimentos. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF em 2/12/1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 326**, de 30/07/1997. Aprova o Regulamento Técnico "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF em 1/08/1997.

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais: uma revisão. **Boletim da SBCTA**.v. 29, n. 2, p. 193- 203, 2005.

CAPITANI, M.I. et al. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica L.*) seeds from Argentina. **Food Science and**

Technology, v.45, p.94-102, 2012.

CAPITANNI, et al. Caracterização físico- química e funcional dos subprodutos de semente de Chia (*Salvia hispânica* L.) da Argentina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas/SP, v.45, p. 94 – 102, 2012.

CARVALHO, S. P.; PEREIRA, J. M.; BORGES M. S.; MARIN, J. O. B. Panorama da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi “pérola” comercializados na Ceasa-go. **Anais... Sober: 47º congresso Botucatu – SP**, 2009. 11 p.

CIE – **Commission Internationale de l’Eclairage**. Colorimetry. Vienna: CIE publication, 2ed, 1996.

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutas e hortaliças**. São Paulo, Edgar Blücher, 1973.

DESROSIER, M. W. **Conservación de alimentos**. México: Continental, 1964. 468p.

EMBRAPA. **A cultura do abacaxi** / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. – 2. ed. rev. amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 91 p. : il. – (Coleção Plantar ; 49).

EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Frutas em calda, geleias e doces**. Brasília, Embrapa, SEBRAE, (Série Agronegócios) Parte 1: Processo de produção, p. 10-84. 2003.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura. **Produção brasileira de abacaxi em 2013**, p. 1-5. 2013.

FAEPA – SENAR. **Alta Produtividade do Abacaxi gera renda ao produtor**. Mato Grosso do Sul, 2014. 2 p.

FAGUNDES, G. R. Características físicas e químicas do abacaxi Pérola comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 22-25, 2000.

FERREIRA, G. E. R.; SANTOS, M. F.; SILVA J. N.; Requeijão adicionado de

mucilagem e farinha de chia (*Salvia Hispanica* L.). **Anais...** I Encontro Universitário da Universidade Federal do Cariri, 2013.

GANZAROLI, J. F.; TANAMATI A.; SILVA, M. V. Avaliação do teor de lipídios totais e da composição em ácidos graxos de sementes *Salvia hispânica* L. (chia). SICITE, **Anais...**Campo Mourão, 2012. 5 p.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984. 284 p.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2009. 512 p.

GOMES, R. B.; SANTOS, M. B.; CARDOSO, R. L.; TAVARES, J. T. Q; CUNHA, D. S. Elaboração e avaliação físico-químico e sensorial de geleia de maracujá com cenoura. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, 2013. v.9, n.16; p. 2765.

GONÇALVES, N.B.; CARVALHO, V. D. de. Características da fruta. **Abacaxi: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. cap. 2, p.13-27 (Frutas do Brasil, 5).

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. Curitiba, v.22, n.2, p.405-422, jul/dez. 2004.

GRANADA, G.G; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias *light* de abacaxi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.25, n.4, p. 629-635, Out-dez. 2005.

HARDER, M. N. C.; **Efeito do urucum (*Bixaorellana* L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 p. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Brasil, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo. 3.ed. 1985. 533 p.

ISO 15213:2003 – “Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of sulfite-reducing bacteria growing under anaerobic

conditions”, International Standards Organization, Switzerland.

ISO 21527:2:2008 – “Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds - Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0.95”, International Standards Organization, Switzerland.

IXTAINA, V.Y. **Caracterización de la semilla y el aceite de chia (*Salvia hispánica* L.) obtenido mediante distintos procesos.** Aplicación em tecnologia de alimentos. 2010. 301f. Tese (Doutorado). Universidad Nacional de La Plat, Centro de Investigacion y Dessarrollo em Criotecnologia de Alimentos, Facultad de Ingenieria de la Universidad Nacional del Centro de La Provincia de Buenos Aires, 2010.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda.** Campinas: Unicamp, 1988, 172 p. (Série Tecnologia de Alimentos).

LICODIEDOFF, S.; AQUINO, A. D.; GODOY, R. C. B.; LEDO, C. A. S. Avaliação da sinérese em geleia de abacaxi por meio de análise uni e multivariada. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 51-56, jan./jun. 2010b.

LICODIEDOFF, S.; GODOY, R. C. B.; AQUINO A. D.; VIANA, E. S.. **Geleia de Abacaxi: influência do tipo de pectina nas alterações físico-químicas durante o armazenamento.** Embrapa Paraná - Comunicado Técnico 143, Cruz das Almas, BA. Dezembro, 2010a.

LIMA, I. C. G. S.; MELEIRO, C. H. A.; **Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de geleia e doce de corte de seriguela (*Spondias purpúrea* L.) Visando o crescimento da cadeia produtiva do fruto.** B. CEPPA, Curitiba, v. 30, n. 2, p. 221-232, jul./dez. 2012.

LIN, K.Y. et al. Structure of chia polysaccharide exudate. **Carbohydrate Polymers**, v.23, p.13-18, 1994.

MULTON, J. L. **Aditivos y auxiliares defabricación em lãs industrias agroalimentarias.** Zaragoza: Acribia, 2000 836 p.

MUÑOZ, L. A. et al. Semente de Chia: Microestrutura, extração de mucilagem e hidratação. **Journal of Food Engineering**. Cidade: v. 108, p. 216 – 224, 2012a.

MUÑOZ, L.A. et al. Characterization and microstructure of films made from mucilage of *Salvia hispanica* and whey protein concentrate. **Journal of Food Engineering**, v.111, p.511-518. 2012b.

PEIRETTI, P.G.; GAI, F. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica*L.) seeds and plant during growth. **Animal Feed Science Technology**, v.148, p.267-275, 2009.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1.

PHILLIPS, G.O. WILLIAMS, P.A. **Introduction to food hydrocolloids. Handbook of Hydrocolloids**. Wood head Publishing Limited, Cabridge, England, 2000.1-6 p.

RAMOS, S. C. F. - **Avaliação das propriedades gelificantes da farinha de chia *Salvia hispânica* L.**. Desenvolvimento de novas aplicações culinárias. Lisboa: ISA, 2013, 111 p.

REINHARDT, D. H. **Abacaxi: produção, pós-colheita e mercado**. Instituto Frutal. Fortaleza, 2004 139 p.

REINHARDTE, D. H; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S.; **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. ;il ; (Frutas do Brasil ; 7).

REYES-CAUDILLO, E. et al. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in mexican chia (*Salvia hispânica*L.) **Food Chemistry**, v.107, p.656-663, 2008.

RORIZ, V. **Nutrição em Foco**. São Paulo, 2010. v1. 65 p.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. 2011. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 83-89, 2012.

SALUNKE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca

Ranton: CRC, 1984. v. 2, 194 p.

SANTOS, C. E. et al., **Anuário Brasileiro de Frutas**. Editora Gazeta – Santa Cruz do Sul. 136 p. ISSN1808-4931, 2013.

SILVA, A. C. A. SBRT – **Serviço Brasileiro Resposta Técnica**. Senai-RS. Porto Alegre, 2006, 9 p.

SILVA, C. M. R.; MANGABA, M. A.; FARINAZZI-MACHADO, F. M. W.; HIGEMATSU, E. Elaboração de geleias mistas, nas formulações tradicional, *light* e *diet* a partir da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulisflavicarpadegener*). 2011.**Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil v. 06, n. 02, p. 770-780, 012

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Livraria Varela, São Paulo. 3. ed. 2007, 536 p.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

SPADA, J. C. et al. Caracterização física, química e sensorial de sobremesas à base de soja, elaboradas com mucilagem de chia. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n.2, p.374-379, Fevereiro, 2014.

THÉ P. M. P. Quais as propriedades medicinais do abacaxi? **Revista Ciência Hoje**. Ceará, v.39, n.229. p.4, jan/fev. 2007.

THÉ, P. M. P.; CARVALHO, V. D. de; ABREU, C. M. P.; NUNES, R. de P.; PINTO, N. A. V. D. Efeito da temperatura e armazenamento e do estágio de maturação sobre a composição química do abacaxi cv. *Smooth Cayenne* L. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 356-363, 2001.

UTPOTT, M. **Utilização da Mucilagem de chia (*Salvia Hispanica L*) na substituição da gordura e/ou gema de ovo em maionese**. 2012, 50 p. Monografia (Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.