

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ANDRÉIA MACEDO DE SOUZA LAINETTI

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM PIMENTA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2017

ANDRÉIA MACEDO DE SOUZA LAINETTI

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM PIMENTA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Neusa Fátima Seibel

LONDRINA
2017

TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM PIMENTA

ANDRÉIA MACEDO DE SOUZA LAINETTI

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 14 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dra. Neusa de Fátima Seibel
Prof.^a Orientadora

Dra. Lyssa Setsuko Sakanaka
Membro titular

Dra. Marianne Ayumi Shirai
Membro titular

Dedico este trabalho à minha família,
pelos momentos de ausência e à todos os
pesquisadores e admiradores da história
do alimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS primeiramente, por me escolher para estar aqui e poder concluir minha graduação.

A minha família, meu esposo e minha filha pelo apoio nas horas difíceis e a compreensão nos momentos de minha ausência.

Aos meus amigos de turma que de forma direta ou indireta fizeram parte da construção deste trabalho.

A minha orientadora, Prof. Dr. Neusa Fátima Seibel, por suas orientações, pela sabedoria e ensinamento que me transmitiu durante o andamento de meu trabalho e por tudo que construímos ao longo desse processo.

Aos professores de Tecnologia em Alimentos, obrigado pelas discussões que tivemos que contribuíram de forma significativa para construção deste trabalho.

Agradeço imensamente a professora Juliana Nunes de Almeida por ter me fornecido fontes importantes para construção do presente trabalho e por ter me acompanhado e colaborado em todos os momentos.

Muito obrigada à todos!

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

(José de Alencar)

LAINETTI, Andréia, M, S. **Elaboração de Geleia de Abacaxi com Pimenta**. 2017. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

RESUMO

A geleia é um doce muito apreciado pelos brasileiros, podendo ser preparada com várias frutas, tendo em vista que os consumidores buscam por novos produtos. A geleia de abacaxi com pimenta apresenta muitas vantagens nutricionais, podendo ser um produto benéfico ao consumidor, tendo em vista que, a capacidade de reinventar e inovar tem se mostrado muito eficiente. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo desenvolver uma geleia de abacaxi contendo pimenta. O método de elaboração da geleia consistiu inicialmente pela seleção das frutas e sanitização, em seguida o abacaxi e a pimenta foram cortados, o abacaxi foi triturado em liquidificador com a água na proporção de (1:1) para a formação da base, sob agitação constante a cocção foi feita juntamente com a sacarose, sendo que 10% da sacarose foram separadas para uma pré-mistura com a pectina, quando a geleia atingiu 63° Brix foi adicionado ácido cítrico e a pimenta em pedaços após a suspensão do cozimento. As matérias-primas e a geleia foram avaliadas quanto ao pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade, cinzas e cor (L^* , a^* , b^*), também foram realizadas análises microbiológicas de acordo com RDC 12 de 2011 que exige análises de Bolores e leveduras e análise sensorial. Duas marcas comerciais de geleia de abacaxi com pimenta foram analisadas para comparação. Os resultados mostraram que a geleia produzida apresentou características de geleia extra, conforme a Resolução CNNPA nº 12 de 1978, enquanto as geleias comerciais apresentaram defeitos como sinérese, provavelmente devido ao elevado pH que resulta em formação de um gel fraco. A análise sensorial foi realizada a fim de obter informações sobre o nível de aceitação global da geleia pelos consumidores, sendo analisados os seguintes atributos: cor, sabor, textura e aroma. A elaboração da geleia apresentou-se dentro dos padrões em todas as etapas das análises que foram realizadas. Conclui-se que a geleia de abacaxi com pimenta pode ser considerada um bom produto para comercialização, os frutos associados se mostraram uma excelente combinação para o processamento da geleia, apresentando boas características sensoriais advindas das suas matérias-primas.

Palavras-chave: Cocção. Sólidos solúveis. pH. Geleificação. Cor. Análise sensorial.

LAINETTI, Andréia, M, S. **Preparation of pineapple Jelly with Pepper**. 2017. 39f.Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2017.

ABSTRACT

The jelly is a sweet very appreciated by Brazilians, and can be prepared with various fruits, considering that consumers seek for new products. Pineapple jelly with pepper has many nutritional benefits, and can be a beneficial product to the consumer, since the ability to reinvent and innovate has been shown to be very effective. Thus, the present study aimed to develop a pineapple jelly containing pepper. The method of drawing up the jam was initially by the selection of fruits sanitation, then the pineapple and pepper were cut, the pineapple was crushed in a blender with the water to form the base, under constant stirring cooking along with the sucrose, with 10% sucrose were separated for a pre-mix with pectin, when the jam has reached 63° Brix was added citric acid and pepper into pieces after the suspension of cooking. The raw materials and the jam were evaluated. The results showed that the jam produced extra jelly features presented as the CNNPA Resolution No. 12 of 1978, while the commercial jams presented defects as syneresis, probably due to the high pH results in formation of a weak gel. Sensory analysis was performed in order to obtain information about the level of global acceptance of jam by consumers, being analyzed the following attributes: color, flavor, texture and aroma. The jam featured the standard in all stages of the analyses that were performed. Concludes with this work that the pineapple jelly with pepper can be considered a good product for marketing, the associated fruits have an excellent combination for the processing of jelly, showing good sensory characteristics arising from their raw materials.

Keywords: Cooking. Soluble solids. pH. Jellification. Color. Sensory Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Diagrama de Rauch para as consistências das geleias.....	.9
Figura 2 - Estrutura da pectina	11
Figura 3 - Pectina de alta metoxilação (ATM) Fonte: SIGUEMOTO (1993).....	12
Figura 4 - Pectina de baixa metoxilação (BTM) Fonte: SIGUEMOTO (1993).....	12
Figura 5 - fluxograma da elaboração da geleia de abacaxi com pimenta.....	17
Figura 6 - Geleias analisadas (G: Geleia produzida / A e B: marcas comercializadas)24
Figura 7 - Gráfico de frequência do consumo de geleia, pimenta e abacaxi.....	.28

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Formulação da geleia de abacaxi com pimenta	18
Tabela 2 - Caracterização das matérias-primas: abacaxi e pimenta	21
Tabela 3 - Caracterização das geleias	23
Tabela 4 - Análise sensorial da geleia de abacaxi com pimenta (n=122)	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	7
3.1 GELEIA	8
3.1.2 Formação de gel péctico.....	9
3.1.3 Grau de Metoxilação.....	11
3.1.4 Grau de Metoxilação.....	12
3.2 ABACAXI.....	12
3.3 PIMENTA	14
4 MATERIAL E METODOS	16
4.1 MATERIAL	16
4.2. Desenvolvimento da geleia	16
4.3 Análise microbiológica	18
4.4 Caracterização físico-químicas da geleia e das matérias-primas.....	19
4.5 TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO E ORDENAÇÃO	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICE A- FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL	36
APENDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	38

1 INTRODUÇÃO

A geleia é um tipo de doce, que pode ser produzida 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). Geleia trata-se de uma palavra de origem francesa que significa solidificar ou gelificar. 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). No Brasil as geleias de frutas podem ser consideradas como o segundo produto em importância para indústria de conservas de frutas.

O abacaxi é uma planta da família Bromeliaceae, se desenvolvem em climas tropicais e subtropicais podem ser consumidas tanto *in natura* ou em forma de produtos industrializados. É uma fruta não climatérica que contém 80% a 85% de água, 12% a 15% de açúcares, 0,6% de ácidos, 0,4% de proteínas, bromelina, fibras e vitaminas com destaque para A e C. O melhor período de safra compreende os meses de dezembro a janeiro. No Brasil são cultivadas várias espécies, porém a que se destaca é a variedade Pérola. Suas propriedades nutricionais auxiliam no bom funcionamento imunológico, melhora a função intestinal e facilita a digestão pela ação da bromelina, além de regular a atividade muscular do coração e é um excelente diurético (SOUZA; DURIGAN, 2007).

As pimentas são os frutos das plantas do gênero *Capsicum* originárias das Américas do Sul e Central, existindo 20 a 27 espécies catalogadas. Sua característica peculiar é a sensação de ardência, devido à ação de uma substância natural chamada capsaicina. O nível de ardência é influenciado por componentes ambientais e genéticos tais como: estrutura genética da variedade, condições climáticas, condições de crescimento e idade da fruta. As pimentas podem ser consumidas em forma de grãos inteiros, moídos, molho, geleia ou em misturas com outros condimentos e possuem ações benéficas como o efeito antioxidante e o

termogênico. Possuem antioxidantes como vitaminas A (carotenoides, como betacaroteno), vitaminas C e E, além dos flavonoides, que são substâncias importantes para metabolizar a ação de radicais livres e atuar na prevenção de doenças crônicas como as cardíacas, o diabetes, o câncer e contra o envelhecimento precoce. O efeito termogênico eleva a temperatura do organismo, aumentando o gasto calórico, conseqüentemente pode auxiliar no emagrecimento (CARVALHO et al., 2009).

2 OBJETIVOS

Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da geleia elaborada e das matérias-primas a partir do fruto do abacaxi, pimenta dedo-de-moça, sacarose, água, pectina, ácido cítrico e análise sensorial através de teste de aceitação sensorial e comparação com duas geleias comerciais utilizando ferramentas estatística.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver uma geleia de abacaxi contendo pimenta e avaliar as características físico-químicas e sensoriais.
- Verificar se a formulação da geleia atende aos requisitos da legislação a partir de análises físico-químicas (umidade, cinzas, cor, pH e sólidos solúveis) e microbiológicas de acordo com a RDC 12 de 2011 que exige análises de Bolores e Leveduras.
- Analisar a aceitação do produto nos atributos de cor, sabor, aroma, textura e aceitação global avaliada em uma escala de 0 a 10 pontos.
- Comparar as características físico-químicas e sensoriais da geleia elaborada com duas marcas comerciais.

3 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O consumidor tem procurado novos produtos e de qualidade, a capacidade de reinventar e inovar, tem se mostrado eficiente na conquista de antigos e novos clientes. Quem não ficaria curioso para experimentar um sabor exótico acrescentado a um produto tradicional já apreciado pelo consumidor. Ao longo dos anos vem se incorporando o processo de inovação, em face da crescente concorrência internacional, o qual tem importância crucial para sobrevivência do setor econômico em que a empresa atua (PINHEIRO; SOARES, 2013).

O desenvolvimento de novos produtos tem adquirido crescente importância nas empresas, a troca de conhecimentos, não pode ser necessariamente obtida somente dentro da empresa, mas também pode ser obtida fora da empresa, ou seja, através de concorrentes, fornecedores e clientes. Essa cultura de conhecer o microambiente no qual a empresa está inserida pode ser implementada de forma eficiente, onde os objetivos devem estar alinhados com o tipo de inovação que pretende a empresa, conseqüentemente exista uma interação efetiva entre as equipes que se proponham a desenvolver e absorver tais conhecimentos em função da criação de um novo produto (LYNN; REILLY, 2003).

Nenhuma empresa ou instituição pública pode se considerar atualizada, todas deverão lutar contraparte de seu passado e contra o obsoletismo para inovar e se transformar. Transformar significa questionar todas as dimensões organizacionais para dar margem à novidade e a novas fontes de sucesso (MOTTA, 2001)

Conforme Kotler (2000) é visível que a orientação de marketing determina que as necessidades e desejos do mercado consumidor são os pontos de partida para se começar a procurar ideias, e grande parte delas surgiu de consumidores, diagnosticando problemas descritos por eles ou estudando líderes de opinião. Mas grandes empresas de sucesso têm adotado a cultura empresarial de incentivar seus funcionários na busca constante por novas práticas de aperfeiçoar a produção, os produtos e os serviços, permitindo que todos possam analisar e criticar de forma construtiva.

Dominguez (2000) menciona que ao longo do tempo, as empresas bem-sucedidas foram deslocando seu foco da visão interna de melhoria de seus

processos para a abordagem voltada para o mercado, objetivando atender as necessidades e desejos de consumidores e entregar valor superior a seus clientes, descobrindo que efetivamente é o cliente quem determina o valor do produto ou serviço. Participação, integração e conectividade tornaram-se palavras-chave na criação e manutenção de um relacionamento de longo prazo entre empresas e clientes, constituindo a base do denominado marketing de relacionamento.

3.1 GELEIA

Segundo a Resolução Normativa CNNPA n° 12 de 1978, geleia de frutas é:

O produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por estas normas; tal que a mistura será convenientemente processada até uma consistência semi-sólida adequada e, finalmente, condicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação. A Legislação Brasileira de Alimentos define as geleias de frutas como “produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, e concentrado até a consistência gelatinosa”. (BRASIL, 1978)

As geleias constituem-se em importante alternativa para o processamento, e aproveitamento de consumo de frutas. Para ter uma geleia de boa qualidade as frutas devem estar em bom estado de maturação, onde se apresenta melhor cor, sabor e aroma, além de estarem mais ricas em açúcar e pectina, esse processamento não depende da aparência e a comercialização da fruta, os descartes dos cortes das frutas quando processado podem ser utilizados na fabricação de geleias desde que apresentem boa qualidade (JORGE, 2002).

Geleia é o produto a base de frutas, que após passar por processo de cozimento, apresenta forma geleificada devido ao equilíbrio entre seus componentes principais: pectina, açúcar e ácido (MAYHEW, 2008), obtendo-se um alimento de umidade intermediária (SANTANU et al., 2007).

A grande diversidade de frutas cultivadas levou os produtores de geleias a criarem mais opções de sabores além dos tradicionais morangos, uva e goiaba. Hoje se encontram geleias das mais variadas frutas, pois mesmo quando essas não são ricas em pectina, como é o caso do abacaxi, e ácido, pode ser realizada a complementação desses componentes no processo de produção da geleia (TORREZAN, 1998).

3.1.2 Formação de gel péptico

A formação da geleia se dá com a combinação de água, açúcar, ácido e pectina, segundo Jackix, (1998), isso determina a formação do gel péptico, conforme a figura 1.

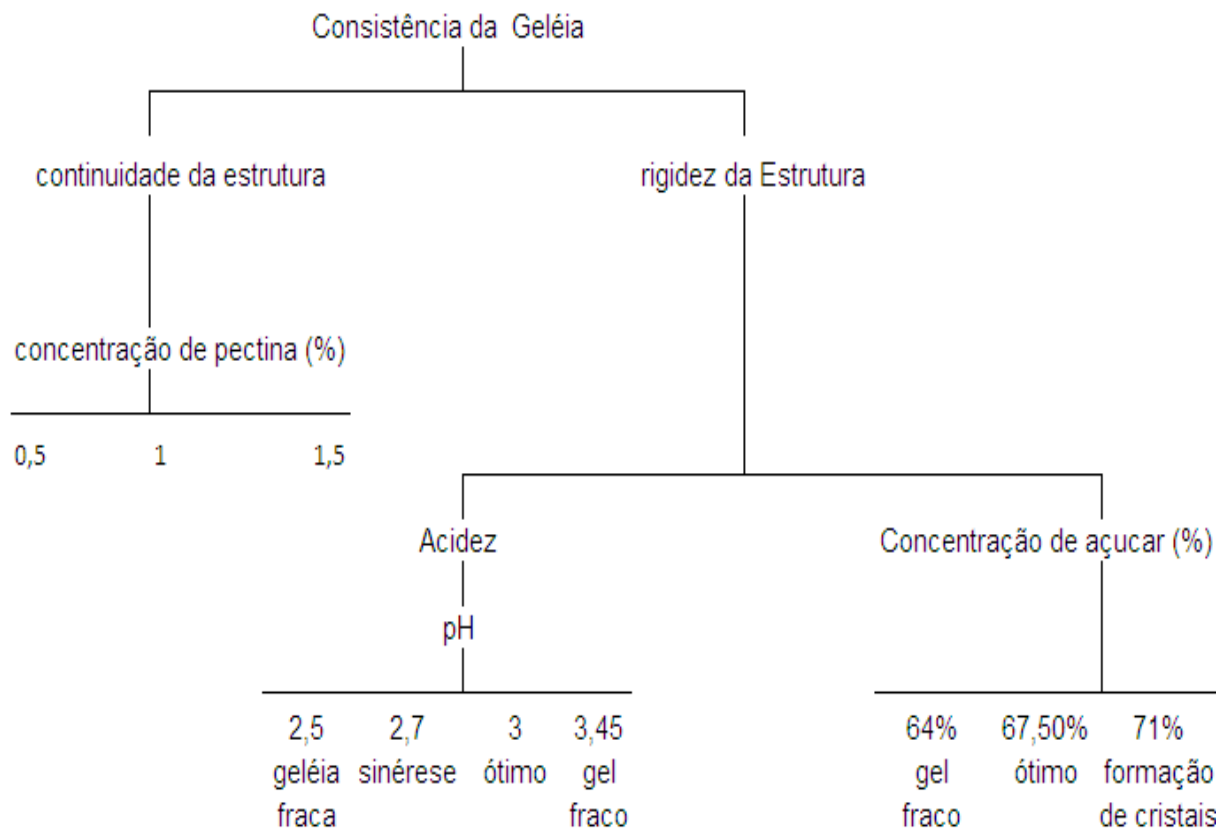


Figura 1 – Diagrama de Rauch para as consistências das geleias

Fonte: JACKIX (1998).

O diagrama de Rauch apresenta concentrações para se formar um gel ótimo e concentrações que podem descaracterizar o gel formando um gel fraco e presença de sinérese. Segundo JACKIX (1998) para se formar um gel ótimo a concentração de pectina deve ser entre 0,5%, 1% e 1,5% dependendo do grau de metoxilação da pectina, no pH para se formar um gel ótimo o mesmo deve estar em torno de 3,0, abaixo de 2,8 pode apresentar um gel fraco com sinérese e acima de 3,4 um gel fraco, a concentração de açúcar é apresentada em % essa concentração tem que estar com 67,5% para se formar um gel ótimo, abaixo de 64% apresenta um gel fraco e acima de 71% formação de cristais.

As pectinas são polissacarídeos, que servem de principal componente das paredes celulares de tecidos vegetais (OETTERER, 2006). A quantidade de pectina a ser acrescentada na fabricação de geleias está relacionada com a quantidade de açúcar adicionado e com o teor de pectina presente na própria fruta ou suco. Normalmente esta quantidade é calculada entre 0,5% a 1,5% de pectina em relação à quantidade de açúcar usado na formulação. Este teor pode variar dependendo se a fruta apresenta maior ou menor quantidade presente naturalmente (KROLOW, 2005).

A pectina comercial é obtida a partir de frutas cítricas, que contém entre 20 e 30% de pectina e de igual maneira de polpa de maçã que contém entre 10 a 15% de pectina. No Brasil apenas a pectina obtida de frutas cítricas é fonte de produção comercial. A quantidade de pectina para formar o gel depende muito da qualidade da pectina e do grau de metoxilação. Geralmente 1% é suficiente para produzir uma geleia firme. A adição dos ácidos tem por finalidade abaixar o pH para obter-se a geleificação adequada e realçar o aroma natural do produto. A concentração do ácido é medida pelo pH e é o fator que interfere diretamente na geleificação. A acidez total deve estar entre 0,8 e 0,5. Acima de 1% pode ocorrer sinérese, ou seja, a exsudação do líquido da geleia.

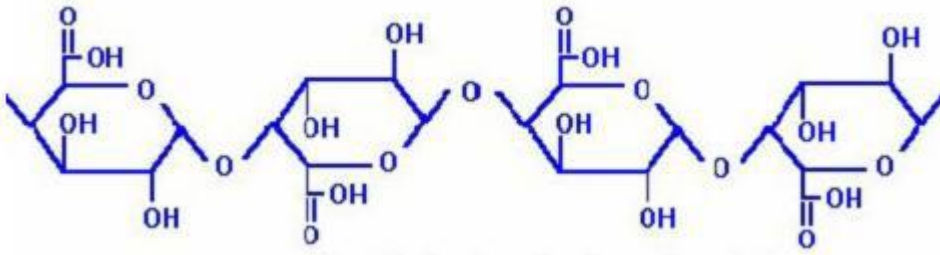


Figura 2 – Estrutura Química da pectina.

Fonte: FOOD-INFO (2008).

3.1.3 Grau de Metoxilação

Segundo Brandão e Andrade (1999), genericamente, as pectinas são subdivididas em duas classes, uma com alto grau de metoxilação (>50%), determinados por técnicas de cromatografia líquida de alta resolução, e a outra com baixo grau de metoxilação (<50%), através da de cromatografia líquida de baixa resolução, que pode também possuir grupos amida. Comercialmente, as pectinas com alto grau de metoxilação apresentam teores na faixa de 55% a 75%, já nas de baixo grau de metoxilação, esses teores variam na faixa de 15% a 45%. Quando amidadas, as pectinas de baixo teor em grupamentos metoxílicos apresentam composição em grupamentos amida na faixa 10% a 25%.

O grau de metoxilação (*degree of methoxylation*) se relaciona com a quantidade de ácidos galacturônicos esterificados com grupamentos metil. Nas pectinas de alta metoxilação, 50% ou mais dos ácidos galacturônicos, apresentam-se esterificados com metoxil e nas pectinas de baixa metoxilação, menos de 50% (WHISTLER; DANIEL, 1985). A maior parte das pectinas de alta metoxilação (DM>50%) (Figura 3) é empregada na elaboração de geleias de frutas com alta concentração de açúcares. Estas pectinas são sub-classificadas conforme a velocidade de geleificação, sendo: rápida, semirrápida e lenta (BRANDÃO; ANDRADE, 1999; ROLIN, 2002).

3.1.4 Grau de Metoxilação

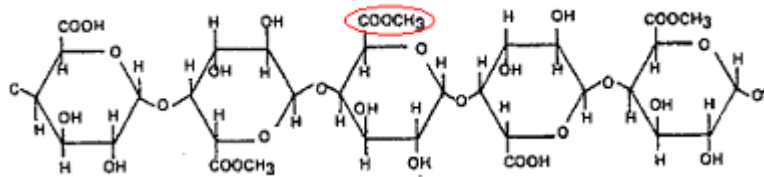


Figura 3 - Pectina de alta metoxilação (ATM) Fonte: SIGUEMOTO (1993)

As pectinas de baixa metoxilação ($DM < 50\%$) (Figura 4), são obtidas das pectinas de alta metoxilação por hidrólise ácida ou alcalina e por isto, apresentam propriedades completamente diferente das pectinas de origem (ROLIN, 2002). Cobrem uma larga escala de sólidos solúveis (10% a 70%) e condições de pH (2,8 a 6,5) oferecendo versatilidade em suas aplicações práticas (SIGUEMOTO, 1993; WHISTLER; DANIEL, 1985).

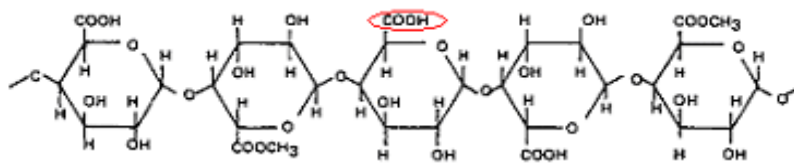


Figura 4 - Pectina de baixa metoxilação (BTM) Fonte: SIGUEMOTO (1993)

3.2 ABACAXI

Segundo Souza e Durigan (2007) o abacaxi é uma fruta de regiões tropicais e subtropicais, é uma fruta não climatérica, portanto deve ser colhido no estágio ótimo de amadurecimento, depois de colhido da planta ele perde sua capacidade de amadurecimento e passa a apresentar queda na taxa respiratória. O abacaxi é rico em vitamina C, betacaroteno e Vitaminas do complexo B e minerais como cálcio: manganês, potássio e ferro, e também de fibras, que são importantes para uma vida saudável. Além disso, contém uma poderosa enzima, chamada bromelina, que pode ajudar na redução de inflamações de muitas causas e também contribui para uma boa digestão e é essencial para as pessoas do grupo sanguíneo A. Sendo rico em fibras solúveis é ótimo para controlar os níveis de colesterol no sangue, acelerar a cicatrização dos tecidos, hipertensão arterial e anemias. O abacaxi contém a

celulose, uma substância que é indispensável para o funcionamento intestinal. Também é ótimo purificador do sangue, é diurético e ajuda a digestão, por isso é muito usado em dietas de emagrecimento.

O abacaxi é uma fruta cultivada em várias regiões do Brasil, apresenta alta qualidade sensorial devido ao seu sabor e aroma característicos que são atribuídos aos constituintes químicos, como os açúcares, ácidos, ésteres, carotenoides entre outros (ANTONIOILI et al., 2005). 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).

Recomenda-se realizar o plantio no final da estação seca e início da estação chuvosa. Em culturas irrigadas, o plantio pode ser realizado durante o ano todo. Os solos para plantio do abacaxi devem ser de textura média ou arenosa, bem drenados, de preferência planos ou com pouca declividade, profundidade do lençol freático superior a 90 cm e pH na faixa de 4,5 as 5,5. Os solos não podem estar sujeitos ao encharcamento, mas solos argilosos também podem ser utilizados desde que apresentem boa aeração e drenagem, (EMBRAPA, 2005).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas tropicais e, devido à diversidade de solo e de clima, é possível a produção de frutas de clima temperado e subtropical, produtos com potencial para o mercado externo. Segundo a FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Em 2013, o Brasil ocupou a primeira colocação na produção mundial de abacaxi, totalizando 1,5 milhões de toneladas da fruta (FAEPA – SENAR, 2014).

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, 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).

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. A produção brasileira de abacaxi em 2013 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 de 11.371 frutos, totalizando uma área de 446 hectares de cultivo da fruta (EMBRAPA, 2013).

3.3 PIMENTA

As pimentas, originárias do continente Americano, são espécies do gênero *Capsicum* com mais de 150 espécies catalogadas. Apresentam características próprias, com frutos que geralmente apresentam sabor picante, estimulam as funções digestivas e representam parte da dieta de 25% da população mundial nas formas em pó, seca, ou conserva (CARVALHO e BIANCHETTI, 2004). Muito utilizada na culinária para dar sabor, cor e picância aos alimentos (PUGLIESE et al., 2013),

As pimentas são amplamente valorizadas na culinária mundial como condimentos e na indústria são utilizados os seus pigmentos, aromas e substâncias pungentes. São ricas em vitaminas, flavonóides, carotenóides e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes que podem reduzir o risco de desenvolvimento de câncer e de outras doenças crônico-degenerativas (LUTZ; FREITAS, 2008).

A cultivar *Capsicum chinense* é considerada a mais brasileira das espécies, visto que foi cultivada inicialmente pelos indígenas na Amazônia, região que representa uma área de maior diversidade da espécie, onde o cultivo de pimentas é um importante fator de geração de renda para as populações agrícolas. Sabe-se que a cultivar *Capsicum chinense* originou mais de 40 variedades ou genótipos (REIFSCHNEIDER 2000).

Segundo a Embrapa (2007), a pimenta deve ser cultivada preferencialmente nos meses de alta temperatura, condição que favorece a germinação, o desenvolvimento e a frutificação, obtendo-se assim, um produto de alto valor comercial com menor custo de produção. Altas cotações para o produto são alcançadas nos meses de inverno quando o Sul e Sudeste são abastecidos pela produção das regiões Nordeste e Centro-Oeste. A pimenteira é uma planta exigente em calor, sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas, nessas regiões encontra-se temperatura ideal para seu cultivo.

A pimenta dedo-de-moça, uma das mais consumidas no Brasil, é da espécie *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, e pode apresentar mudanças de cor durante seu amadurecimento. Quando verde, a dedo-de-moça tem a presença do pigmento clorofila, que é degradado durante a fase de maturação, dando início a síntese dos carotenoides, responsáveis pelas cores amarela, laranja e vermelha (NADEEN et al., 2011).

Os carotenoides presentes nas pimentas são precursores da vitamina A e a quantidade presente no fruto dependerá do estágio de maturação e genótipo (CHUAH et al., 2008). Entre os carotenoides presentes, a capsantina está em maior quantidade no fruto maduro, onde representa mais de 50% dos carotenoides (GUZMAN et al., 2010; PINTO et al., 2013).

Não se tem uma estimativa exata da produção de pimenta no Brasil porque em grande parte a pimenta é cultivada por pequenos agricultores de diversas regiões brasileiras, mas acredita-se que a área cultivada anualmente chega próximo de cinco mil ha com uma produção de 75 mil toneladas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Para elaboração da geleia foi utilizado abacaxi cultivar Havaí, pimenta dedo-de-moça, pectina cítrica (GENU®) ATM 105, sacarose comercial, água e ácido cítrico (Qumidrol®). As matérias-primas foram adquiridas no comércio local na região leste de Londrina PR, a sacarose, pectina e o ácido cítrico foram disponibilizados pela professora Doutora Neusa Fátima Seibel da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Londrina. As análises físico-químicas da geleia, da pimenta e do abacaxi, sensorial e o teste de ordenação com as geleias comerciais foram realizadas nos laboratórios da Universidade.

4.2 DESENVOLVIMENTO DA GELEIA

Os frutos foram adquiridos e transportados até o Laboratório de Bebidas e Vegetais A-002 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Câmpus Londrina). Para obtenção da formulação da geleia, foi realizada a lavagem do abacaxi e da pimenta em água corrente. Em seguida realizou-se a sanitização e o toailete dos frutos que foram descascados, pesados e cortados em cubos, o abacaxi foi adicionado com água na proporção (1:1) e levado à trituração. A pimenta foi aberta para remoção das sementes e cortada em pequenos pedaços. O peso dos ingredientes foi calculado: açúcar, 50% em relação ao extrato de fruta, pectina, 0,3% em relação ao extrato total e pimenta sem semente, 1% em relação ao peso da fruta (Tabela 1).

Após a trituração do abacaxi, formou-se o extrato da geleia onde foi levada à cocção até obter fervura, sob agitação constante, 90% da sacarose foi adicionada aos poucos até a dissolução, o restante (10%) foi misturado com a pectina e adicionado somente quando a solução apresentou-se mais viscosa, continuou-se a cocção até a solução apresentar 63° Brix. Durante a cocção foram retiradas amostras da solução para controle dos sólidos solúveis. O pH do produto foi verificado paralelamente para determinação da quantidade necessária de ácido

cítrico para atingir o pH 3, o ácido cítrico e a pimenta dedo-de-moça cortada sem sementes foram adicionados no final do cozimento. O envase foi realizado à quente em frascos de vidro de 230 mL com tampa de rosca, após o enchimento, os vidros foram invertidos por 1 minuto, com posterior resfriamento da geleia até 45°C para que a geleia fosse armazenada. Após 7 dias de armazenamento foram realizadas as análises físico-químicas.

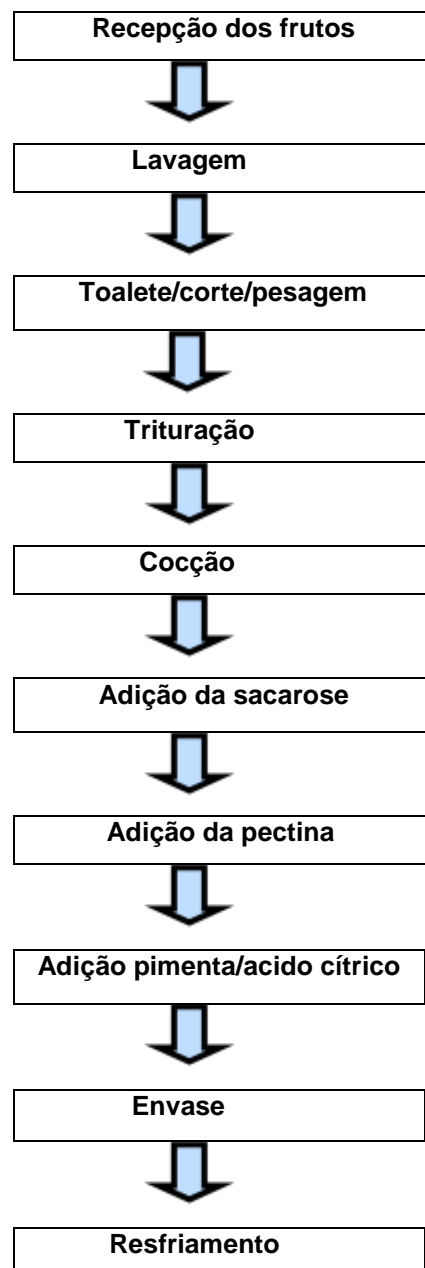


Figura 5- Fluxograma da elaboração de geleia de abacaxi com pimenta (fonte própria).

A tabela abaixo apresenta o volume, peso e a % da formulação da geleia produzida.

INGREDIENTES	PESO/VOLUME	%
Abacaxi	1,872 kg	100%
Pimenta	18,72g	1% (peso da fruta)
Sacarose	936g	50% (peso da fruta)
Pectina	11,23g	0,3% (extrato total)
Ácido cítrico	13,10g	Quantidade necessária para atingir o pH 3.
Água	1,872mL	---
Extrato total	3,744 kg	---

Tabela1: Formulação da geleia de abacaxi com pimenta (fonte própria).

4.3 ANALISES MICROBIOLÓGICAS

Análises microbiológicas foram realizadas para garantir a inocuidade do produto para a realização da análise sensorial de acordo com a RDC 12 de 2001, que exige análise de Bolores e Leveduras. Além dessa análise realizou-se também Contagem Total de Microrganismos Aeróbios Mesófilos e Coliformes Totais, segundo Silva (2010).

4.4 CARACTERIZAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA GELEIA E DAS MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias primas e a geleia foram avaliadas com as seguintes análises:

- pH (AOAC, 1996 - Método 981.12) utilizando potenciômetro Digimed DM-22 (São Paulo, Brasil) diretamente em 100 mL da solução de abacaxi triturado, da pimenta e da geleia todos em triplicata.
- Acidez total titulável (AOAC, 1995 – Método 942.15 A), cinco gramas das amostras de geleia, de abacaxi e pimenta foram homogeneizadas em 50 mL de água e transferidas para um frasco Erlenmeyer de 125 mL, foi adicionada de 2 a 4 gotas da

solução fenolftaleína e, então, a solução foi titulada com hidróxido de sódio a 0,1 N, fator de correção (Fc)= 1,0049 todos em triplicata, calculada pela fórmula:

$$\text{Acidez} = \frac{V \cdot M \cdot Fc}{100/P}$$

- Sólidos solúveis totais (SST) em °Brix (AOAC, 1995 – Método 932.12) utilizando refratômetro de bancada tipo ABBÉ, foram retiradas pequenas amostras da solução para medida direta no início, durante e no final da cocção.

- Umidade e cinzas das geleias, pelo método de estufa a 105°C e uso de mufla a 550°C, respectivamente (AOAC, 2000), em triplicata. Os resultados foi calculado através das seguintes formulas:

$$\text{Umidade\%} = \left[\frac{\text{perda de peso (g)}}{\text{peso da amostra em (g)}} \right] \cdot 100$$

$$\text{Cinzas\%} = \left[\frac{\text{peso da cinzas (g)}}{\text{peso da amostra em (g)}} \right] \cdot 100$$

- A cor da geleia foi lida em dez pontos diferentes utilizando o colorímetro Konica Minolta CR400 (Osaka, Japão), os valores de luminosidade L*, a* (componente vermelho-verde) b* (componente amarelo-azul) foram expressos no sistema de cor CIELAB. As amostras da geleia foram adicionadas em placa de petri, onde foram observados pontos diferentes da geleia produzida e das geleias comerciais.

Duas marcas de geleias comerciais também foram analisadas para comparação das características físico-químicas.

4.5 TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO E ORDENAÇÃO

A formulação da geleia foi levada para verificação de aceitação, por meio de análise sensorial que foi realizada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina, realizada em laboratório específico, possuindo cabines individuais com espaço suficiente para acomodar confortavelmente o provador e as amostras. As amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos, foram apresentadas aos consumidores de forma monádica. Foram oferecidas 5 g de cada geleia, em copos descartáveis de 50 mL em temperatura ambiente, devidamente codificados, sendo servidas com água mineral para limpeza da cavidade oral. Utilizou-se a escala hedônica de 0 a 10 pontos, onde 0 desgostei muitíssimo, 5 nem gostei, nem desgostei e 10 gostei muitíssimo, proposta por Vilanueva (2003), os atributos avaliados foram aroma, cor, sabor, textura e aceitação global. No total, 122 provadores não treinados, com idade mínima de 18 anos, de ambos os sexos

participaram da análise. Os resultados da análise sensorial foram tabulados em planilha gerando as médias e desvio padrão dos resultados, em seguida foi aplicado o teste Análise de Variância (ANOVA) a um fator para verificar se existe diferença significativa entre as médias dos atributos: sabor, cor, textura, aroma e aceitação global, a um nível de significância $p=0,05$. Caso haja diferença significativa entre as médias dos atributos será aplicado o teste de Tukey para comparação das médias (BRUNI, 2011).

Os provadores também realizaram um teste de ordenação com a geleia produzida e duas geleias de marcas comerciais e responderam a um questionário de frequência de consumo de geleias, abacaxi e pimenta. A avaliação da análise frequência de consumo para os produtos analisados, foi aplicada uma escala de 5 a 1, onde 5 certamente compraria, 4 provavelmente compraria, 3 talvez compraria ou não compraria, 2 provavelmente não compraria e 1 certamente eu não compraria as fichas se encontram no Apêndice A. Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) sob CAAE nº 59636416.7.0000.5547. O termo de consentimento livre e esclarecido se encontra no Apêndice B.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns testes preliminares foram necessários para a adequação dos ingredientes, principalmente quanto ao gosto doce, sabor da fruta e picância da pimenta, foram realizados quatro testes, o primeiro teste o abacaxi com água teve proporção (1:3) e a sacarose (50% do extrato total), pectina (1% do extrato total) e a pimenta (2% do peso da fruta), observou-se que a geleia não apresentou gosto de abacaxi, ficou muito doce e concentrada com aparência de gelatina e a pimenta predominou no sabor da geleia, foi preciso corrigir o pH com ácido cítrico, pois o mesmo apresentou-se acima do ideal. No segundo e no terceiro testes diminuiu-se a pectina (0,75%), a pimenta (1%) e o extrato da fruta com água (1:1 e 1:2), a sacarose foi mantida igual ao procedimento anterior, nos dois testes a geleia apresentou-se muito doce e não apresentou sabor do abacaxi. Foi necessário adequar a sacarose (50% no peso da fruta), e a pectina (0,3% do extrato total), no quarto teste a geleia apresentou-se na forma geleificada, devido ao equilíbrio entre seus componentes principais: pectina, açúcar e ácido e com as características sensoriais das matérias-primas. Contudo, também foram realizados ajustes para a correta formação do gel quanto ao uso da pectina e ácido, encontrando-se a formulação mais adequada, a qual foi analisada.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na caracterização das matérias-primas: abacaxi e pimenta. Essas características podem interferir diretamente no produto final.

Tabela 2. Caracterização das matérias-primas abacaxi e pimenta.

	ABACAXI	PIMENTA
pH	3,62 ± 0,01	5,36 ± 0,01
Acidez total titulável%	0,46 ± 0,07	0,24 ± 0,06
SST em °Brix%	13,07 ± 0,11	7,07 ± 0,11
Umidade%	86,79 ± 0,53	89,43 ± 0,27
Cinzas	0,32 ± 0,01	0,62 ± 0,02
L*	69,24 ± 4,80	30,10 ± 1,69
a*	-7,56 ± 0,59	32,75 ± 2,23
b*	35,79 ± 3,20	23,94 ± 1,98

SST = Sólidos Solúveis Totais; Acidez total titulável = % de ácido cítrico

O abacaxi pode apresentar grande variação na sua composição química, de acordo com a variedade, época de produção e a região produtora, nesse estudo optou-se por utilizar a variedade Havaí. O pH e a acidez total titulável são diretamente proporcionais, e pode ser observada essa correlação na Tabela 2, pois quanto menor o pH, maior a acidez total e vice-versa. No caso do abacaxi e da pimenta, a acidez é atribuída aos ácidos formados durante as alterações químicas, e tanto no abacaxi como na pimenta prevalece a presença do ácido cítrico.

Sandri et al. (2011), ao avaliar o abacaxi Pérola em partes distintas, polpa e cilindro central, observou diferenças significativas entre as partes, ou seja, a parte escolhida de um fruto para elaboração de um produto, interferirá significativamente em suas características. O valor de SST obtidos nesse trabalho foi superior ao encontrado pelo autor, tanto na polpa (10,51) como no cilindro central (8,34). Os SST podem variar de acordo com o estágio de maturação do fruto, quanto mais avançada a maturação maior a concentração de SST, que em frutas constitui-se basicamente de açúcares.

Soethe et al. (2016), avaliou SST em pimenta dedo-de-moça em 7 estágios de maturação, e notou um crescente aumento do °Brix do 20º dia até o 80º dia, que variou de 6,6 a 13,7 °Brix. Ao comparar o resultado apresentado na Tabela 2 com o do autor, verificou-se uma similaridade com o resultado obtido por Soethe et al. (2016) no 30º dia de maturação, que foi de 7,1. Ferrão et al. (2011) encontrou valores que variaram de 5,5 a 11,9 °Brix em pimentas em estágio de maturação.

A cor também foi verificada por Soethe et al. (2016) nas pimentas dedo-de-moça que encontrou valores para luminosidade (L^*) que variaram de 63,8 (20º dia) a 34,5 (80º dia) indicando um decréscimo no decorrer da maturação. O valor de L^* encontrado nesse trabalho ficou próximo aos encontrados pelo autor no final do estágio de maturação. O valor de L^* vai de 0 a 100, onde 100 representa o branco e 0 o preto. No caso do abacaxi, o L^* foi de 69,24, ou seja, está mais próximo do branco do que a pimenta, que foi de 30,10. A luminosidade é influenciada pelas mudanças de cor nos frutos e também pela perda de massa durante a maturação, ocasionada pela redução no teor de água devido à transpiração que consequentemente reduz os valores de L^* (CABRAL et al., 2010). Os componentes a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente amarelo-azul) também foram bem expressivos nas duas matérias-primas. O valor positivo do componente a^* indica a cor vermelha, bem representada na pimenta, enquanto o abacaxi obteve um

valor de a^* negativo, mostrando uma tendência ao verde. Valores positivos do componente b^* mostraram uma tendência ao amarelo, enquanto valores negativos ao azul, sendo assim, pode-se observar que o abacaxi apresentou mais componente amarelo do que a pimenta.

Pode ser observado, de acordo com a tabela 2, que o abacaxi e a pimenta *in natura* analisados apresentaram elevado teor de umidade 86,79% e 89,43%, respectivamente. De acordo com Potter e Hotchkiss (1999), as hortaliças e frutas possuem valores de umidade maiores que 70% e, frequentemente, superam 85%. Valores semelhantes a este foram encontrados no estudo de Ramos (2008) com uma umidade de 86,5%. Foram encontrados resultados de cinzas nas amostras de abacaxi *in natura* de 0,32% o que está de acordo com o estudo de Lemos (2010) que encontrou 0,36% e para a pimenta um teor de cinzas 0,62% nos frutos *in natura*, os resultados do presente trabalho foram próximos aos encontrados na tabela de composição de alimentos (IBGE, 1996).

É importante observar que a composição das cinzas corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nos alimentos, devido às perdas por volatilização ou mesmo pela reação entre os componentes. As cinzas são consideradas como medida geral de qualidade e frequentemente é utilizada como critério na identificação dos alimentos (CHAVES et al., 2004).

A Tabela 3 apresenta os resultados da caracterização da geleia produzida (G) e de duas geleias de marcas comerciais (A e B).

Tabela 3. Caracterização das geleias.

	G	A	B
pH	3,24 ± 0,04 ^a	3,93 ± 0,01 ^b	3,84 ± 0,01 ^c
Acidez total titulável%	1,35 ± 0,01 ^b	0,58 ± 0,09 ^a	0,56 ± 0,03 ^a
SST em °Brix%	66,70 ± 0,51 ^b	58,26 ± 0,05 ^a	66,43 ± 0,49 ^b
Umidade%	32,10 ± 0,01 ^b	37,91 ± 0,16 ^c	29,04 ± 1,12 ^a
Cinzas	0,33 ± 0,01 ^b	0,28 ± 0,01 ^{ab}	0,25 ± 0,01 ^a
L*	39,05 ± 3,95 ^a	59,20 ± 3,98 ^c	53,39 ± 6,22 ^b
a^*	-2,55 ± 0,75 ^b	-1,82 ± 1,51 ^b	1,13 ± 2,89 ^a
b^*	20,55 ± 1,74 ^a	31,53 ± 5,86 ^b	35,86 ± 4,12 ^b

^{a-b-c} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5,0% de probabilidade ($p \leq 0,05$). G = geleia desenvolvida; A e B = marcas comerciais. SST = Sólidos Solúveis Totais; Acidez total titulável = % de ácido cítrico.

Realizou-se a medida de pH do extrato de abacaxi antes do preparo, o mesmo estava em 3,64 e durante o preparo da geleia foi corrigido com ácido cítrico para 3,08. A caracterização da geleia foi realizada 7 dias após sua produção, e com

a nova medição de pH verificou-se que o mesmo estabilizou em 3,24. De acordo com o Diagrama de Rauch (JACKIX, 1988) o pH interfere na consistência da geleia, sendo o pH 3,0 a 3,2 considerado o ótimo, abaixo desse valor pode ocorrer sinérese e formação de uma geleia fraca, e acima de 3,3 forma um gel fraco. Esses defeitos nas características foram percebidos nas geleias comerciais (FIGURA 1: Diagrama de Rauch para as consistências das geleias), que não apresentavam consistência de geleia, provavelmente devido ao elevado valor de pH apresentado na Tabela 3.

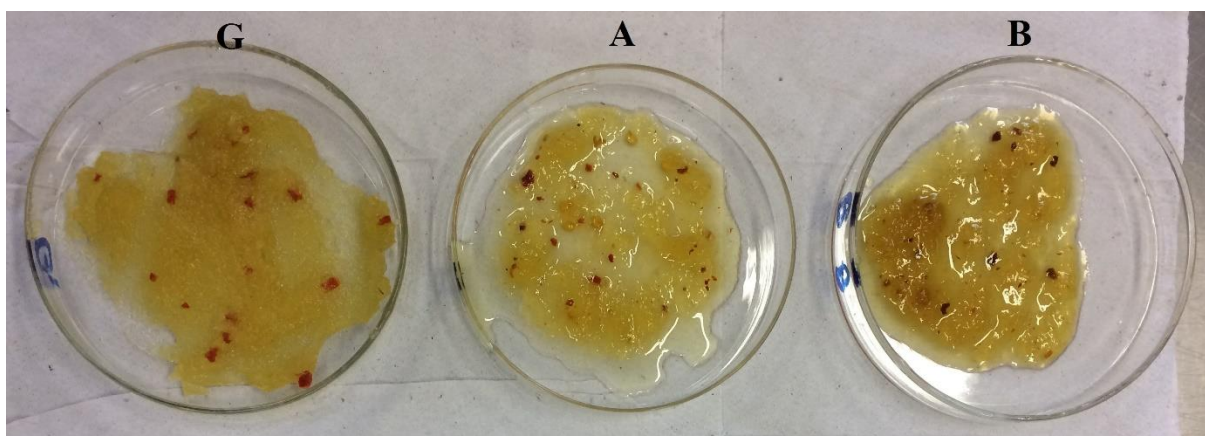


Figura 6. Geleias analisadas. G = geleia produzida; A e B = marcas comerciais.(fonte própria)

A concentração de açúcar utilizada seguiu a Resolução CNNPA nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), para geleia tipo extra, adicionando 50% de açúcar em relação ao peso da fruta. Segundo a Resolução a percentagem mínima de SST deve ser de 65%, neste caso a geleia produzida (G) e a marca B encontraram-se dentro do valor estabelecido, enquanto a marca A apresentou valor bem abaixo. A concentração de SST interfere na consistência da geleia, sendo considerado o ótimo 67,5, valores abaixo de 64 resultam em gel fraco e acima de 71 ocorre formação de cristais (JACKIX, 1988), essas características foram observadas nas geleias, ficando bem perceptível na marca A, que diferiu significativamente das demais, apresentando valores 11% abaixo do ideal para SST, resultando em um gel fraco.

Segundo a Resolução CNNPA nº 12 de 1978, os valores de umidade são de no máximo 38% para geleias comuns e 35% para extras, neste caso a geleia produzida e a marca B enquadraram-se nos valores de geleia extra. E a geleia A pode ser caracterizada como geleia comum, segundo esta composição.

Apesar da Resolução CNNPA nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978) ter sido revogada pela Resolução ANVISA/MS RDC nº 272 de 2005 (BRASIL, 2005), ela é

muito útil, pois define características ideais para a obtenção de uma geleia de qualidade, como é o caso da adição de pectina, com tolerância máxima de 2% de adição no produto. A adição insuficiente de pectina promove a sinérese da geleia e para evitar esse defeito a concentração considerada ideal de pectina é de 1% segundo Jackix (1988), porém nesse estudo utilizou-se 0,3% já que em testes com concentrações maiores o gel formado apresentou-se muito firme, descaracterizando a consistência da geleia que deve apresentar elasticidade ao toque, retornando a sua forma após ligeira pressão (BRASIL, 1978). Esse efeito, provavelmente é devido ao grau de metoxilação da pectina, o qual é desconhecido, por ter sido usada pectina comercial de grau analítico. Licodiedoff et al. (2010), testou três concentrações de pectina de alta metoxilação (0,5%, 0,75% e 1,00%) para avaliar a sinérese em geleia de abacaxi e observou que a adição de 1% resultou em menores valores de sinérese.

A sinérese observada nas geleias comerciais pode ter influenciado na cor das geleias. A Luminosidade foi diferentemente significativa nas três geleias, sendo que aquelas que se mostraram com maior perda de água (A e B), apresentaram altos valores de L^* . Segundo Dias et al. (2011), a pectina contribui para as alterações no valor de L^* , devido a sua característica de formar um estado amorfo na geleia, com propriedade de transmitir boa parte da luz incidida, conferindo ao produto aspecto claro. Estudos realizados por Policarpo et al. (2007), mostraram uma redução no valor de L^* quando o teor de pectina foi aumentado nas formulações de doces em massa. O abacaxi apresenta baixo valor de pectina, por isso é aconselhável sua adição na formulação, porém ao analisar os rótulos das marcas comerciais, verificou-se que não houve adição de pectina nas formulações e essa baixa concentração de pectina oriunda da fruta, nessas geleias pode ter interferido no valor de L^* .

Na geleia B, o componente a^* que indica a presença da cor vermelha, diferiu ($p \leq 0,05$) das demais, porém esse valor pode ser considerado baixo quando comparado ao valor obtido na pimenta, desta forma pode-se observar que os pigmentos responsáveis pela cor da pimenta não interferiram na cor das geleias. O componente b^* indica a presença da cor amarela, nas geleias A e B os valores encontrados foram similares ao encontrado no abacaxi, a geleia G apresentou menor valor desse componente, possivelmente a relação quantidade de açúcares e

tempo de cozimento da geleia pode ter interferido na cor, ocorrendo maior reação de caramelização com formação de componentes caramelos.

Análise Microbiológica

Segundo a RDC 12 de 2001, a qualidade microbiológica de geleias é avaliada somente pela análise de Bolores e Leveduras, porém foram realizadas também análise de Contagem Totais e Coliformes Totais. O resultado para Bolores e Leveduras foi de $1,6 \times 10^2$ UFC/g, estando de acordo com os padrões legais vigentes. Segundo a RDC 12/2001 é aceitável até 10^4 UFC/g de Bolores e Leveduras em geleias.

Os resultados para Contagem total e Coliformes Totais foram $1,1 \times 10^2$ UFC/g e negativo (NMP), respectivamente. Esses resultados asseguraram a qualidade microbiológica da geleia, possibilitando seu uso para análise sensorial não apresentando riscos aos provadores.

Segundo Harrigan e Park (2012), em condições de pH ácido e sólidos solúveis elevados, não ocorre crescimento de bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. Além disso, a presença do açúcar aumenta a pressão osmótica do meio e, conseqüentemente, diminui a atividade de água do alimento, bem como remove a camada de água que protege as moléculas de pectina, possibilitando a formação do gel pectina-açúcar, criando, assim, condições desfavoráveis para o crescimento de bactérias, leveduras e bolores.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada por 122 provadores, sendo 61,5% do sexo feminino e 38,5% do sexo masculino. 40,1% dos provadores tinham idade entre 18 e 20 anos, 36,9% entre 21 a 25 anos, 7,4% entre 26 e 30 e 15,6% idade acima de 30 anos.

A geleia desenvolvida foi avaliada em uma escala de 0 a 10 pontos e os resultados apresentados na Tabela 4

Tabela 4. Análise sensorial geleia de abacaxi com pimenta (n=122).

	NOTAS
Aroma	6,98 ± 2,19
Cor	8,05 ± 1,68
Sabor	7,90 ± 1,92
Textura	7,90 ± 1,72
Aceitação Global	7,75 ± 1,75

As notas obtidas variaram de 6,98 a 8,05, que na escala sensorial utilizada equivalem a gostei ligeiramente a gostei muito. O aroma foi a característica com menor nota, devido ao cozimento a geleia não apresentava um aroma característico de fruta fresca que os provadores esperavam. Com relação ao sabor, os provadores em geral gostaram, mesmo aqueles que não têm o costume de consumir pimenta ou abacaxi, enquanto os provadores que gostam e consomem pimenta, comentaram que a geleia poderia ser mais picante.

Com relação à frequência de consumo de geleia, pimenta e abacaxi, as respostas dos provadores foram as seguintes de acordo com a figura 7, onde os provadores receberam um questionário com as seguintes perguntas. Qual a frequência que você consome geleia? Qual a frequência que você consome produtos à base de pimentas? Qual a frequência que você consome produto à base de abacaxi?

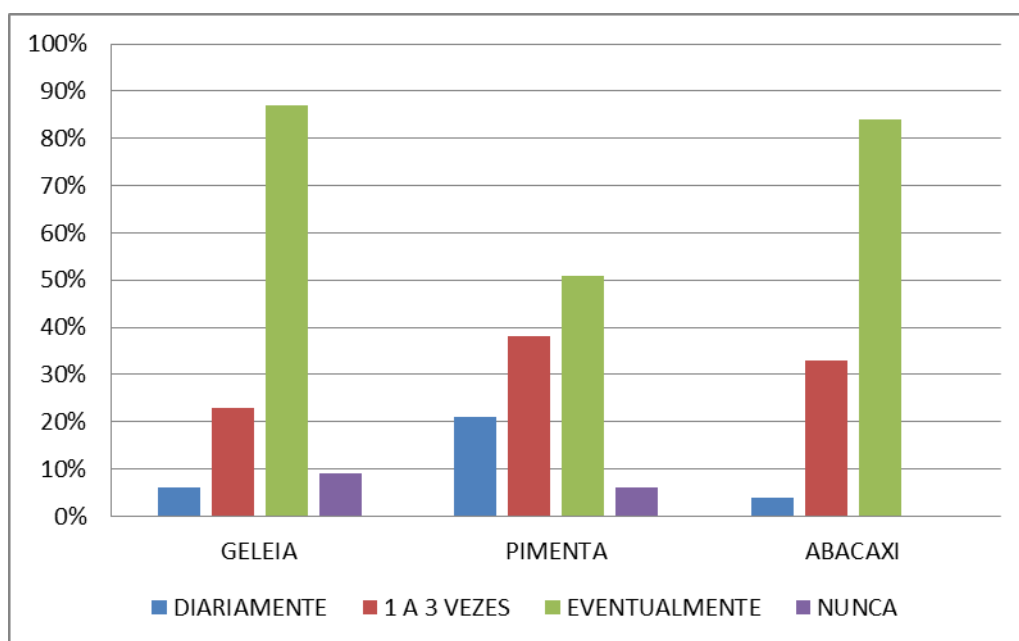


Figura 7- Gráfico de Frequência de consumo de geleia, pimenta e abacaxi realizada com 122 provadores. (fonte própria).

No teste de ordenação para avaliar a preferência, onde comparou-se a geleia produzida com duas marcas comerciais, não houve diferença ao nível de 5% entre as geleias, mesmo as geleias comerciais apresentando defeitos tecnológicos, característicos do processo de elaboração, como sinérese.

Em geral, a aceitação da geleia foi positiva. Entre os provadores 23,8% disseram que “certamente comprariam” a geleia, enquanto 42,7% “provavelmente comprariam”, 24,6% “talvez compraria/talvez não compraria”. E somente 6,5% “provavelmente não compraria” e 2,4% “certamente não compraria”. Apesar da maioria dos provadores consumirem eventualmente geleias, pimenta e abacaxi, o produto agradou ao paladar dos provadores.

A geleia de abacaxi com pimenta mostrou-se um importante alimento para agregar valor ao fruto e contribuir para a geração de renda, apresentou boas características que podem estimular o consumo desse produto. Dessa forma, após estudo realizado, recomenda-se a comercialização e a produção deste produto.

6 CONCLUSÃO

A geleia de abacaxi com pimenta elaborada nesse trabalho enquadrou-se dentro dos padrões estabelecidos na Resolução CNNPA nº 12 de 1978, com características físico-químicas de uma geleia extra. Este produto apresentou ausência dos micro-organismos causadores de doenças, sendo considerada segura sob ponto de vista microbiológico. A formulação da geleia apresentou boa aceitação sensorial, com escores entre "gostei ligeiramente" e "gostei muito". Não houve diferença estatística na preferência sensorial da formulação elaborada e das marcas comerciais.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L. R. et al. Influência da posição e formato de corte na preferência sensorial de abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 511-513, 2005.

AOAC. Official Methods of Analysis. **Association of Official Analytical Chemists (AOAC)**, 16th ed., Washington, DC, USA, 1995.

AOAC. Official Methods of Analysis. **Association of Official Analytical Chemists (AOAC)**, 17th ed., Washington, DC, USA, 1996.

AOAC. Official Methods of Analysis. **Association of Official Analytical Chemists (AOAC)**, 21th ed., Washington, DC, USA, 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, (method 942.15 A). Arlington: A.O.A.C., 1995. chapter 37. p. 10.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 900.02). Arlington: A.O.A.C., 1996 chapter 44. p. 3.

BRANDÃO, Edimir. M.; ANDRADE Cristina T. Influência de Fatores Estruturais no Processo de Gelificação de Pectinas de Alto Grau de Metoxilação. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro. Jul/Set. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Fixa os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas). **Resolução CNNPA n. 12, de 24 de setembro de 1978**. Diário Oficial da União, Brasília, 24 setembro de 1978.

BRASIL. Resolução ANVISA/MS. 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. Resolução ANVISA/MS. RDC Nº 272 de 22 de setembro de 2005. Aprova **Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de setembro de 2005.

CABRAL, V. O. S. et al. Water relations and rehydration of hot pepper fruits (*Capsicum* spp.). **Magistra**, v.22, n.2, p.83-87, 2010.

CARVALHO, C. I. S. et al. BRS Mari: Nova cultivar de pimenta dedo-de-moça para processamento. **Hortic. Bra. Brasília**, v.27, n.4, out/dez. 2009.p. 27.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI; L.B. Sistema de Produção de Pimentas (*Capsicum* spp.): **Botânica. Embrapa Hortaliças**, Sistemas de Produção, 4 ISSN 1678 Versão Eletrônica, Dezembro, 2004.

CENTRO DE PRODUÇÃO TÉCNICAS. **Geleia de pimenta**. 2013. Disponível em www.cpt.com.br> Acesso em: 12 jun. 2016.

COMESTÍVEIS. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em 20 abr 2012.

COMO OS GESTORES COMPREENDEM O QUE É DESAPRENDIZAGEM E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS ORGANIZAÇÕES. Disponível em <www.revistas.unifacs.br> acesso em mai. 2016.

DIAS C. S.; et al. Influência da temperatura sobre as alterações físicas, físico-químicas e químicas de geleia da casca de banana (*Musa* spp.) Cv. Prata durante o armazenamento. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v.70(1), p.28-34, 2011.

DOMINGUEZ, S. V. O valor percebido como elemento estratégico para obter a lealdade dos clientes. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 07, nº 4, out/dez. 2000.

DUTCOSKY, D. S. Seleção e Treinamento da Equipe : Teste de identificação de gostos. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2º ed. Curitiba: Champagnat, 2007. p. 43-45.

EMBRAPA. **A cultura do abacaxi** / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. – 2. ed. rev. amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA – Pimenta *capsicum* spp. Disponível em <http://www.cnpqv.embrapa.br>. Acesso em 05 mai 2016.

FERRÃO, L. F. V. et al. Genetic divergence among sub-samples of pepper based on morpho-agronomic characters. **Horticultura Brasileira**. v. 29, n.3, p.354-358. 2011.

FOOD-INFO. **O que é a pectina?** Disponível em: < <http://www.food-info.net/pt/qa/qa-wi6.htm>>. Acesso em: 24 abr 2012.

FURTADO, L. A., A.; SILVA, T. F. Manual de Processamento de Conservas de pimenta. Documentos 64. , Rio de Janeiro, nov. 2005. p. 1-24.

HONÓRIO, L. S.; MORETI, L. C. **Resfriamento de frutas e Hortaliças**. Brasília, 2002. p. 418-419.

HONÓRIO, L. S.; MORETI, L. C. **Resfriamento de frutas e Hortaliças**. Brasília, 2002. p. 418-419.

IBGE Levantamento sistemático da produção agrícola – Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 mai 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p.181-182.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 27.

JACKIX, M. H. Geleias e doces em massa. **Doces, geleias e frutas em calda (teórico e prático)**. Campinas: UNICAMP, 1998.p. 85-99.

JORGE, J, T. Processamento de Frutas e Hortaliças. In: CORTEZ, B. A. L.; HONÓRIO, L. ; MORETI, L. C. Brasília, 2002.p. 418-419.

KROLOW, Ana C.R. Preparo artesanal de geleias e geleizadas. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: ISSN 1806-9193, 2005.p. 29.

KOTLER, Philip – Administração de Marketing – 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Lingüística; revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LICODIEDOFF, S. et al. **Avaliação da sinérese em geleia de abacaxi por meio de análise uni e multivariada**, Londrina, v.31, n. 1, p. 51-56, jan/jun. 2010.

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, 2010.

MAYHEW, M. Jams, Jellies and Marmalades: Step-by-step Recipes for Home Preserving. **Annes Plushing Ltd**. London, 2008.

OETTERER, M. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006.

PAIVA, E.P. LIMA, M.S. PAIXÃO, J.A. **Pectina: propriedades químicas e importância sobre a Estrutura da parede celular de frutos durante o Processo de maturação**. Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. Revista Iberoamericana de Polímeros, ISSN-e 0121-6651, Vol. 10, Nº. 4, 2009, págs. 196-211.

POLICARPO, V. M. N. et al. Green umbu (*Spondias Tuberosa* Arr.Cam.) preserve: physical, chemical and microbiological changes during store. **Journal Food Process Preserv**, v.31 (2) p. 201-210, 2007.

PRODUÇÃO DE PIMENTA: **Entenda a perspectiva de mercado**. Disponível em <www.decabron.com.br/.../producao-de-pimenta-entenda-as-perspectivas-do-mercado> acesso em: 12 jun. 2017.

RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Disponível em <<https://www.saude.rj.gov.br>> acesso em jul. 2017

SANDRI, D. O. et al. Análise físico-química do abacaxi cultivar pérola na forma *in natura* em diferentes posições do fruto: cilindro central e polpa. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.7, n.13, p.1378-1384, 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Fabricação de geleias. Dossiê elaborado por: Regina Lúcia Tinoco Lopes. Belo Horizonte: Cetec, 2007. (Código do Dossiê: 87).

_____. Fabricação de geleias e doces de frutas. Resposta elaborada por: Luciana Barbosa. Curitiba: Tecpar, 2009. (Código da Resposta: 15494).

SIGUEMOTO, A. T. Propriedades de pectina - Braspectina. Anais do Simpósio sobre Hidrocolóides, 24 a 25 de abril de 1991 – Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1993.

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. 2010, 536 p.

SILVA, N. da J. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª edição. São Paulo: VARELA, 2010.

SOETHE, C. et al. Postharvest quality and functional compounds in “dedo-de-moça” ‘BRS Mari’ pepper fruit at different stages of maturity. **Ciência Rural**, v. 46, n.8, p.1322-1328, 2016.

SOLER, M.P. **Industrialização de Geleias**. Campinas: ITAL: Rede de Informação de Tecnologia Industrial Brasileira, 1991. 72p.

SOUZA, S. B.; DURIGAN, F. J. Processamento mínimo de abacaxi. In: MORETTI, L. C. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília DF, 2007 .p. 197-202.

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

VILANUEVA, N. D. M. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes sensoriais de aceitação utilizando modelos normais aditivos de análise de variância e mapas internos de preferência**. Campinas, SP, 2003. 140p. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas. 2003.

APÊNDICE A- TESTE DE ORDENAÇÃO DE PREFERÊNCIA

Qual a frequência que você consome geleia?

diariamente 1 a 3 vezes na semana eventualmente nunca

Qual a frequência que você consome produtos à base de pimenta?

diariamente 1 a 3 vezes na semana eventualmente nunca

Qual a frequência que você consome produtos à base de abacaxi?

diariamente 1 a 3 vezes na semana eventualmente nunca

TESTE DE ORDENAÇÃO DE PREFERÊNCIA

INSTRUÇÕES: Você está recebendo **03** amostras de geleia de abacaxi com pimenta, **PROVE-AS** da esquerda para a direita e **ORDENE-AS** de acordo com sua preferência:

+ GOSTEI

- GOSTEI

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Data ____/____/____
 Idade: () 18-20 anos () 21-25 anos () 26-30 anos () >30 a
 Sexo: () masculino () feminino

Você está recebendo uma amostra de **geleia de abacaxi com pimenta**.

Por favor, **PROVE-A** e marque um **“X”** em qualquer ponto da escala **(inclusive entre os pontos)** onde melhor representa o quanto você gostou ou desgostou com respeito a:

Aroma: 0 _____ 5 _____ 10
 Desgostei não gostei gostei
 extremamente e nem desgostei extremamente

Cor : : 0 _____ 5 _____ 10
 Desgostei não gostei gostei
 extremamente e nem desgostei extremamente

sabor: 0 _____ 5 _____ 10
 Desgostei não gostei gostei
 extremamente e nem desgostei extremamente

Textura: 0 _____ 5 _____ 10
 Desgostei não gostei gostei
 extremamente e nem desgostei extremamente

Aceitação: 0 _____ 5 _____ 10
 Global Desgostei não gostei gostei
 extremamente e nem desgostei extremamente

ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA:

- 5 – Certamente eu compraria ()
- 4 – Provavelmente eu compraria ()
- 3 – Talvez eu compraria/Talvez eu não compraria ()
- 2 – Provavelmente eu não compraria ()
- 1 – Certamente eu não compraria ()

Comentários: _____

APENDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Elaboração de geleia de abacaxi com pimenta

Pesquisador Responsável: Prof^a Dra. Neusa Fátima Seibel - Avenida dos Pioneiros, 3131, Londrina, Paraná – Telefone (43) 3315-6100

Pesquisadores Participantes: Andréia Macedo de Souza Lainetti e Juliana Nunes de Almeida

Local de realização da pesquisa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço, telefone do local: Avenida dos Pioneiros, 3131, Londrina, Paraná, Telefone (43) 3315-6100

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Por este documento viemos convidá-lo a participar como voluntário dessa pesquisa, a qual está descrita nos itens abaixo. Para após a ciência, você poder decidir livremente pela participação ou não.

1. Apresentação da pesquisa.

Diversos estudos realizados sobre o abacaxi e a pimenta mostraram que estes são alimentos ricos em vários nutrientes e substâncias saudáveis ao organismo humano, podendo assim, auxiliar na prevenção de doenças crônicas e bom funcionamento imunológico. Por outro lado, a geleia trata-se de um alimento bem aceito e com consumo elevado pelos brasileiros, assim o processamento de uma geleia de abacaxi com pimenta poderá trazer benefícios nutricionais ao consumidor e ser aprovada por eles.

2. Objetivos da pesquisa.

Elaborar e caracterizar uma geleia de abacaxi contendo pimenta.

3. Participação na pesquisa.

Caso concorde em participar da pesquisa a ser realizada em laboratório específico para análise sensorial, você receberá amostras de geleia de abacaxi com pimenta para experimentar. Você deverá avaliar as amostras quanto aos atributos sabor, doçura e textura. Entre cada amostra provada deverá beber água para “limpar” a boca, em seguida preencher de maneira correta a ficha que receberá, dando nota ao produto de acordo com as instruções que receberá antes do teste. Estes dados serão avaliados estatisticamente pelo pesquisador. O teste tem duração média de 10 minutos e será realizado uma vez.

4. Confidencialidade.

Os dados obtidos na pesquisa serão extremamente confidenciais e somente serão utilizados para estudo, para a divulgação dos resultados não há necessidade de se divulgar nenhum dado pessoal dos participantes, sendo assim, mantido em sigilo.

5. Riscos e Benefícios.

5a) Riscos: Se você não se enquadra em nenhum dos critérios de exclusão e se dispõe voluntariamente em participar do teste, os riscos e desconfortos serão mínimos. A formulação foi testada para oferecer o melhor sabor e aroma possível, portanto também se minimizará o desconforto de ingerir uma amostra que não seja agradável.

5b) Benefícios: Ao experimentar a geleia de abacaxi com pimenta, você estará consumindo um produto inovador com características tecnológicas apreciadas em uma geleia com propriedades termogênicas.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão: Estão aptos a participar da pesquisa pessoas acima de 18 anos, de ambos os sexos.

6b) Exclusão: Não deverão participar da pesquisa pessoas que apresentem alergia a algum ingrediente da formulação; pessoas com diabetes tipo I e II, pois não se trata de um produto sem adição de açúcares; e pessoas que no dia do teste se apresentem resfriadas, com gripe ou outro problema que afete os sentidos sensoriais (paladar e olfato).

7. Direito de sair da pesquisa e esclarecimentos durante o processo.

Ao ser convidado para a pesquisa o participante tem o direito de recusar sua participação. Para aqueles que aceitarem participar, antes de iniciar o teste, será esclarecido todas etapas de como proceder com a análise das amostras, assim como o correto preenchimento da ficha de avaliação do produto. O participante poderá ter acesso aos resultados após divulgação do trabalho final.

8. Ressarcimento e indenização.

8a) Ressarcimento: Os participantes não terão nenhum tipo de custo para realização do teste, sendo assim, não há ressarcimento.

8b) Indenização: Haverá indenização se comprovado que o teste tenha ocasionado danos ao participante, de acordo com a Resolução 466/12.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome

Completo:

RG: _____ Data

de

Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____

Endereço:

CEP: _____ Cidade: _____ Estado:

Assinatura: _____ Data: ___/___/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome _____ completo:

Assinatura _____ pesquisador (a): Data: ___/___/___

(ou seu representante)

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com _____, via e-mail: _____ ou telefone: _____.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **E-mail:** coep@utfpr.edu.br