

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE ABACAXI COM PIMENTA

*Andréia Macedo De Souza Lainetti
Neusa Fátima Seibel*

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). A palavra geleia é de origem francesa que significa solidificar ou gelificar. O produto possui aspecto semitransparente e boa consistência, sendo necessária a presença de pectina, encontrada nas frutas, para que haja a formação do gel (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*, que se desenvolve em climas tropicais e subtropicais e, pode ser consumido tanto *in natura* como na 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

safrinha 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 e, conseqüentemente, pode auxiliar no emagrecimento (CARVALHO et al., 2009).

O objetivo desta pesquisa foi analisar as características físico-químicas das principais matérias-primas, abacaxi e pimenta dedo-de-moça, usadas na elaboração da geleia de abacaxi com pimenta, que foi avaliada por determinações físico-químicas, microbiológicas e teste de aceitação sensorial e comparada com duas geleias comerciais.

2 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O consumidor cada vez mais tem procurado novos alimentos de boa qualidade e a capacidade de reinventar e inovar dos produtores tem se mostrado eficiente na conquista de antigos e novos clientes. A maioria das pessoas ficaria curiosa 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 indústrias de alimentos, e o aumento de conhecimentos não é necessariamente

alcançado somente dentro da empresa, também pode ser obtido por meio 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 a indústria pretende. Consequentemente existe uma interação efetiva entre as equipes que se propõem a desenvolver e absorver tais conhecimentos em função da criação de um novo produto (LYNN; REILLY, 2003).

Nenhuma empresa ou instituição pública pode considerar-se atualizada, todas deverão lutar contraparte de seu passado e contra o obsolescência 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 o 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 e descrevendo problemas ou por meio do estudo de líderes de opinião. Mas grandes empresas de sucesso têm adotado a cultura empresarial de incentivar seus funcionários na busca constante por novas práticas de aperfeiçoamento da produção, dos produtos e dos 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.

2.1 GELEIA

Segundo a Resolução Normativa CNNPA nº 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, tal que a mistura será convenientemente processada até uma consistência semi-sólida adequada e, finalmente, condicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978).

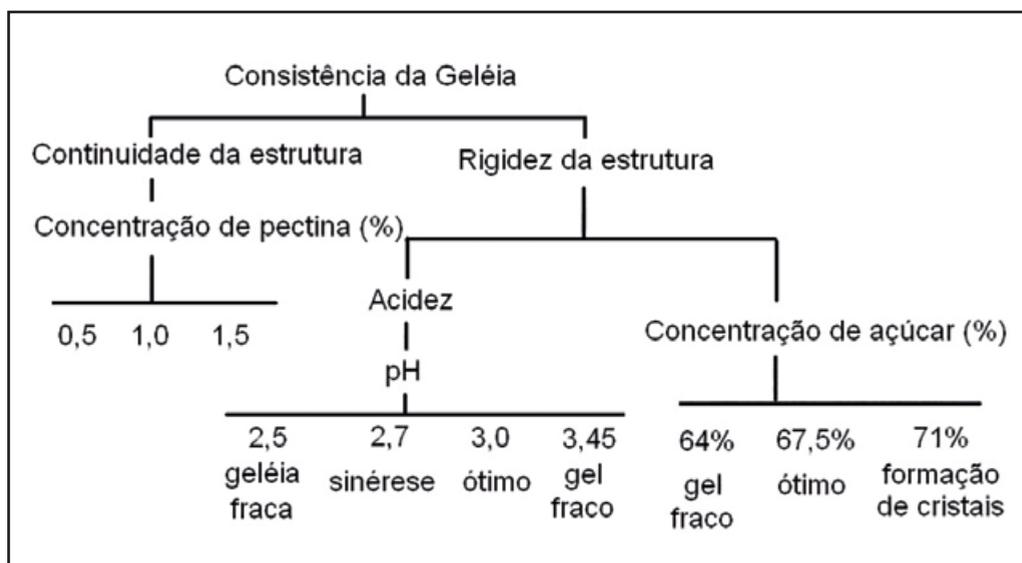
As geleias constituem-se em importante alternativa para o processamento, e aproveitamento de consumo de frutas. Para ter uma geleia de boa qualidade as frutas devem estar em bom estado de maturação, onde apresentam melhor cor, sabor e aroma, além de estarem mais ricas em açúcares e pectina. Esse processamento não depende da aparência da fruta, pois os descartes dos cortes das frutas quando processados podem ser utilizados na fabricação de geléias, 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, obtendo-se um alimento de umidade intermediária (MAYHEW, 2008).

A grande diversidade de frutas cultivadas levou os produtores de geleias a criarem mais opções de sabores além dos tradicionais: morango, uva e goiaba. Hoje se encontram geleias das mais variadas frutas, pois mesmo quando estas não são ricas em pectina, como é o caso do abacaxi, e de ácido, pode-se realizar a complementação desses componentes durante o processo de produção da geleia (TORREZAN, 1998).

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

Figura 1 – Diagrama de Rauch para as consistências das geleias

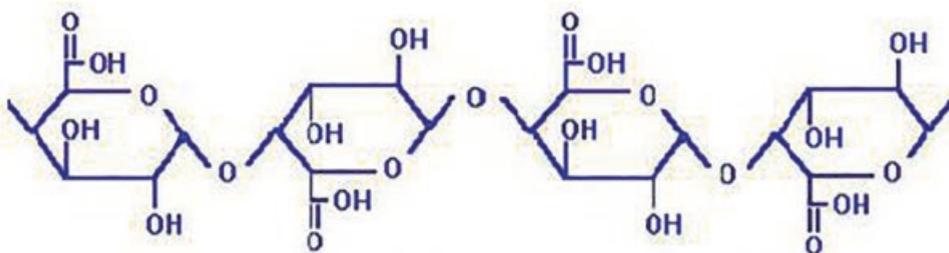


Fonte: Jackix (1998).

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, o pH 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, e a concentração de açúcar deve ser 67,5%, abaixo de 64% apresentará um gel fraco e acima de 71% formação de cristais.

As pectinas são polissacarídeos, que servem como principal componente das paredes celulares dos tecidos vegetais (Figura 2) (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 essa 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 apresentar maior ou menor quantidade naturalmente (KROLOW, 2005).

Figura 2 – Estrutura química da pectina



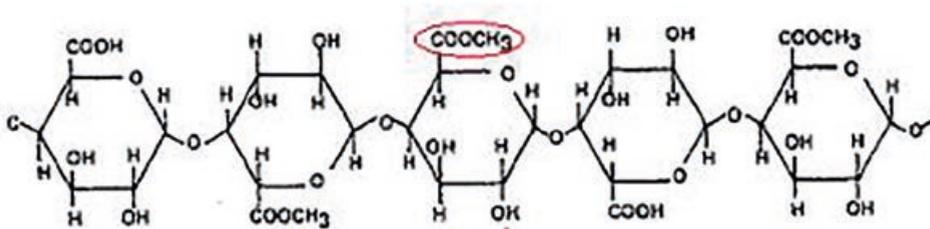
Fonte: FOOD-INFO (2008).

A pectina comercial é obtida a partir de frutas cítricas, que contêm 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 e a quantidade necessária para formar o gel depende muito da sua qualidade 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.

Segundo Brandão e Andrade (1999), genericamente, as pectinas são subdivididas em duas classes, uma com alto grau de metoxilação (>50%) e a outra com baixo grau de metoxilação (<50%), que pode também possuir grupos amida na estrutura. 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 de 15% a 45%. Quando amidadas, as pectinas de baixo teor em grupamentos metoxílicos apresentam composição em grupamentos amida na faixa de 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. Essas pectinas são sub-classificadas conforme a velocidade de geleificação, sendo: rápida, semirrápida e lenta (BRANDÃO; ANDRADE, 1999).

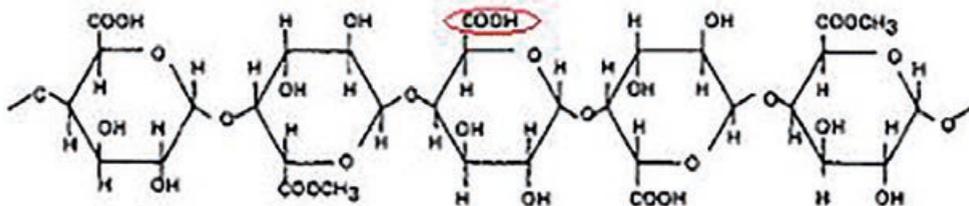
Figura 3 - Pectina de alta metoxilação (ATM)



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)

2.2 ABACAXI

Segundo Souza e Durigan (2007) o abacaxi é uma fruta de regiões tropicais e subtropicais, 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, 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, também contribui para uma boa digestão e é essencial para as pessoas do grupo sanguíneo A. O abacaxi é rico em fibras solúveis, sendo ótimo para controlar os níveis de colesterol no sangue e a hipertensão arterial, evitar anemias e acelerar a cicatrização dos tecidos. 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 (ANTONIOLLI 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 desse alimento, visto que o 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. 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 para a geração de emprego e renda. Em 2016, o Brasil ocupou a primeira colocação na produção mundial de abacaxi, totalizando 1,7 milhões de toneladas da fruta, sendo as regiões Norte e Nordeste as maiores produtoras (EMBRAPA, 2016).

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 à fabricação de produtos que não sejam tradicionais, para absorver toda a produção nos períodos de safra do abacaxi (ARAÚJO et al., 2009)

2.3 PIMENTA

As pimentas, originárias do continente Americano, são espécies do gênero *Capsicum* com mais de 150 espécies catalogadas. Possuem 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; BIANCHETTI, 2004).

As pimentas são amplamente valorizadas na culinária mundial como condimento e na indústria são utilizados os seus pigmentos, aromas e substâncias pungentes. São ricas em vitaminas, flavonoides, carotenoides e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes que podem reduzir o risco de desenvolvimento de câncer e de outras doenças crônico-degenerativas (MORESCO et al. 2012, *apud* 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 (DOMENICO et al., 2012).

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, e 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 à síntese dos carotenoides, responsáveis pelas cores amarela, laranja e vermelha (GRAZIOLI; ROSA, 2014).

Os carotenoides presentes nas pimentas são precursores da vitamina A e a quantidade presente no fruto dependerá do estágio de maturação e genótipo. Entre os carotenoides presentes, a capsantina está em maior quantidade no fruto maduro, onde representa mais de 50% dos carotenoides (CARVALHO et al., 2014).

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 hectares com uma produção de 75 mil toneladas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração da geleia foi utilizado abacaxi cultivar Havaí, pimenta dedo-de-moça, pectina cítrica (GENU®) ATM 105, sacarose comercial, água e ácido cítrico (Quimidrol®). As matérias-primas foram adquiridas no comércio local de Londrina - PR. A elaboração e as análises físico-químicas e sensorial foram realizadas nos laboratórios específicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

3.1 DESENVOLVIMENTO DA GELEIA

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

Para a 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. Os abacaxis foram descascados, pesados e cortados em cubos, os quais foram triturados com água na proporção 1:1. 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 (Quadro 1).

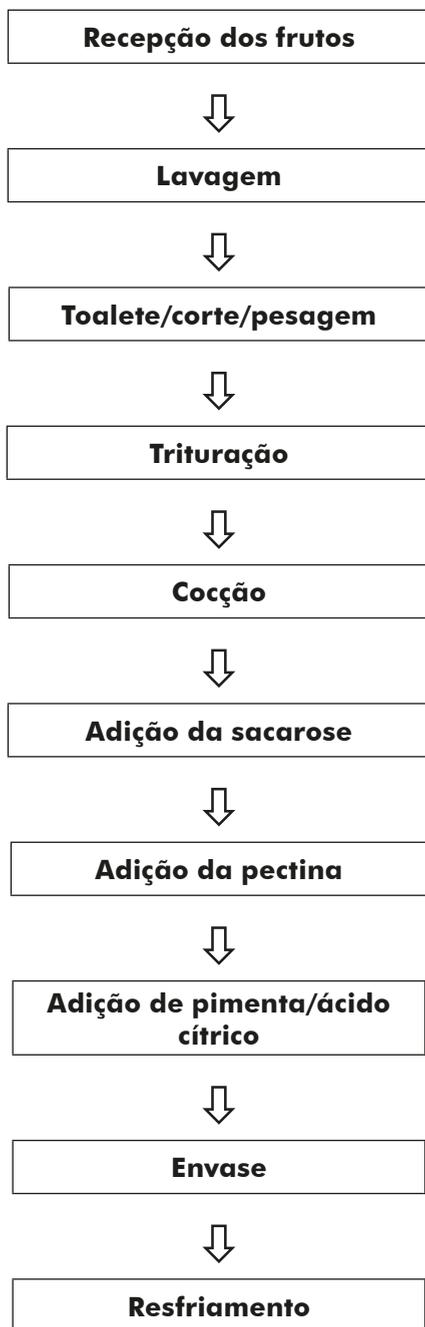
Quadro1 - Formulação da geleia de abacaxi com pimenta

INGREDIENTES	PESO/VOLUME	Proporção equivalente (%)
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	---

Fonte: Autoria própria (2017).

Após a trituração do abacaxi, formou-se o extrato da geléia, que foi levado à cocção até obter fervura, sob agitação constante, 90% da sacarose foi adicionado aos poucos até a dissolução, e 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 totais. O pH do produto foi verificado paralelamente para a determinação da quantidade necessária de ácido cítrico que atingiria 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 ela fosse armazenada. Após 7 dias de armazenamento o gel já estava completamente estabilizado, então foram realizadas as análises microbiológicas, físico-químicas e sensorial.

Figura 5- Fluxograma da elaboração de geleia de abacaxi com pimenta



Fonte: Autoria própria (2017).

3.2 ANÁLISES 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).

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

As matérias primas, a geleia elaborada e mais duas geleias de abacaxi com pimenta, comercializadas artesanalmente na região, 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, foram adicionadas 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:

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

- Sólidos solúveis totais (SST) em °Brix (AOAC, 1995 – Método 932.12) utilizando refratômetro de bancada tipo ABBE, foram retiradas pequenas amostras (2 a 3 gotas) 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 mufla a 550°C, respectivamente (AOAC, 2000), em triplicata. Os resultados foram calculados através das seguintes fórmulas:

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

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

- 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.

3.4 TESTE SENSORIAL AFETIVO

A formulação da geleia foi testada quanto à aceitação sensorial e ordenação de preferência em laboratório específico, contendo cabines individuais com espaço suficiente para acomodar confortavelmente o julgador e as amostras. As amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos e apresentadas aos julgadores de forma monádica, foram oferecidas 5 g de cada geleia, em copos descartáveis de 50 ml em temperatura ambiente, 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 Villanueva et al. (2005), 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 julgadores 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 intenção de compra foi avaliada com uma escala de 5 pontos, sendo 5 certamente compraria, 4 provavelmente compraria, 3 talvez compraria ou não compraria, 2 provavelmente não compraria e 1 certamente não compraria. Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) sob CAAE nº 59636416.7.0000.5547. Os julgadores que participaram do teste como voluntários da pesquisa de processo de geleia de abacaxi com pimenta assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) e foram orientados quanto ao teste antes de realizarem a análise sensorial.

3.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Os resultados das análises físico-químicas e sensorial das geleias, elaborada e comercial foram avaliados usando Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de significância $p=0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns estudos preliminares foram necessários para a adequação dos ingredientes, principalmente quanto ao gosto doce, sabor da fruta e picância da pimenta, foram realizados quatro testes. No 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 do produto, foi preciso corrigir o pH com ácido cítrico, pois o mesmo apresentou-se acima do ideal. Nos segundo e 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 apresentava o sabor do abacaxi. Foi necessário adequar a sacarose (50% no peso da fruta), e a pectina (0,3% do extrato total), assim, no quarto teste o alimento 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 (°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. L* = luminosidade, variando de 0 (preto) a 100 (branco); a* = variam do verde (-) ao vermelho (+); b* = variam do azul (-) ao amarelo (+).

Fonte: Autoria própria (2017).

O abacaxi pode apresentar grande variação na sua composição química, de acordo com a variedade, época de produção e a região produtora. Neste 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), avaliaram SST em pimenta dedo-de-moça em 7 estágios de maturação, e notaram um crescente aumento do °Brix do 20° dia até o 80° 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 30° dia de maturação, que foi de 7,1. Ferrão et al. (2011) encontraram 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 encontraram valores para luminosidade (L^*) que variaram de 63,8 (20° dia) a 34,5 (80° 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^* (vermelho-verde) e b^* (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 ne-

gativos 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 maneira geral, as hortaliças e frutas possuem valores de umidade maiores que 70% e, frequentemente, superam 85%. Foram encontrados resultados de cinzas nas amostras de abacaxi *in natura* de 0,32% e para a pimenta de 0,62%, os quais representam alimentos com potencial mineral para a saúde de quem consome.

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 são utilizadas 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

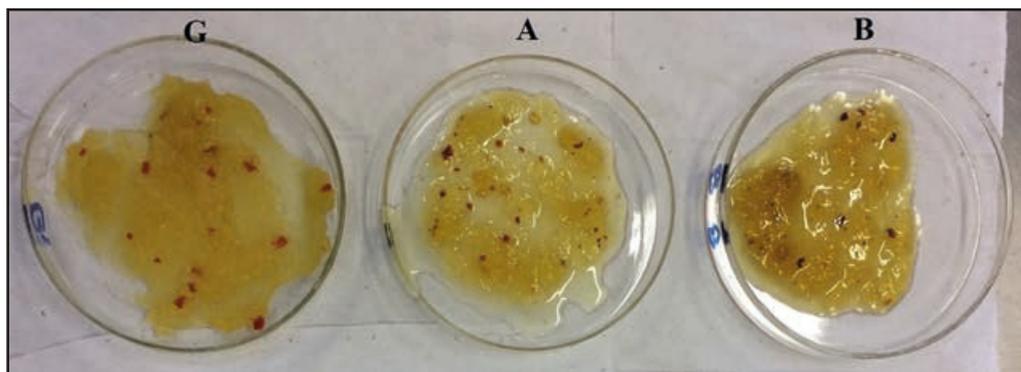
	G	A	B
pH	3,24 ± 0,04 ^a	3,93 ± 0,01 ^b	3,84 ± 0,01 ^c
Acidez total titulável (%)	1,35 ± 0,01 ^b	0,58 ± 0,09 ^a	0,56 ± 0,03 ^a
SST (°Brix)	66,70 ± 0,51 ^b	58,26 ± 0,05 ^a	66,43 ± 0,49 ^b
Umidade (%)	32,10 ± 0,01 ^b	37,91 ± 0,16 ^c	29,04 ± 1,12 ^a
Cinzas (%)	0,33 ± 0,01 ^b	0,28 ± 0,01 ^{ab}	0,25 ± 0,01 ^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

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). G = geleia desenvolvida; A e B = geleias comerciais. SST = Sólidos Solúveis Totais; Acidez total titulável = % de ácido cítrico. L* = luminosidade, variando de 0 (preto) a 100 (branco); a* = variam do verde (-) ao vermelho (+); b* = variam do azul (-) ao amarelo (+).

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 6), que não apresentavam consistência de geleia, provavelmente devido ao elevado valor de pH apresentado.

Figura 6. Comparação fotográfica das geleias analisadas.



G = geleia produzida; A e B = geleias comerciais.

Fonte: Autoria própria (2017)

A concentração de açúcar utilizada seguiu a Resolução CNNPA nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), para geleia tipo extra deve ser 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 essa característica, mas desconhece-se a composição total daquele produto, já que foi adquirido no mercado local.

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, neste 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 à 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 significativamente diferente 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 à 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 a baixa concentração 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.

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 julgadores. Segundo Santos et al. (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.

A análise sensorial foi realizada por 122 julgadores, sendo 61,5% do sexo feminino e 38,5% do sexo masculino. 40,1% dos julgadores 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 estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Análise sensorial geleia de abacaxi com pimenta

ATRIBUTOS SENSORIAIS	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

Escala de 0 a 10 pontos. (Onde 0 desgostei extremamente, 5 não gostei e nem desgostei e 10 gostei extremamente).

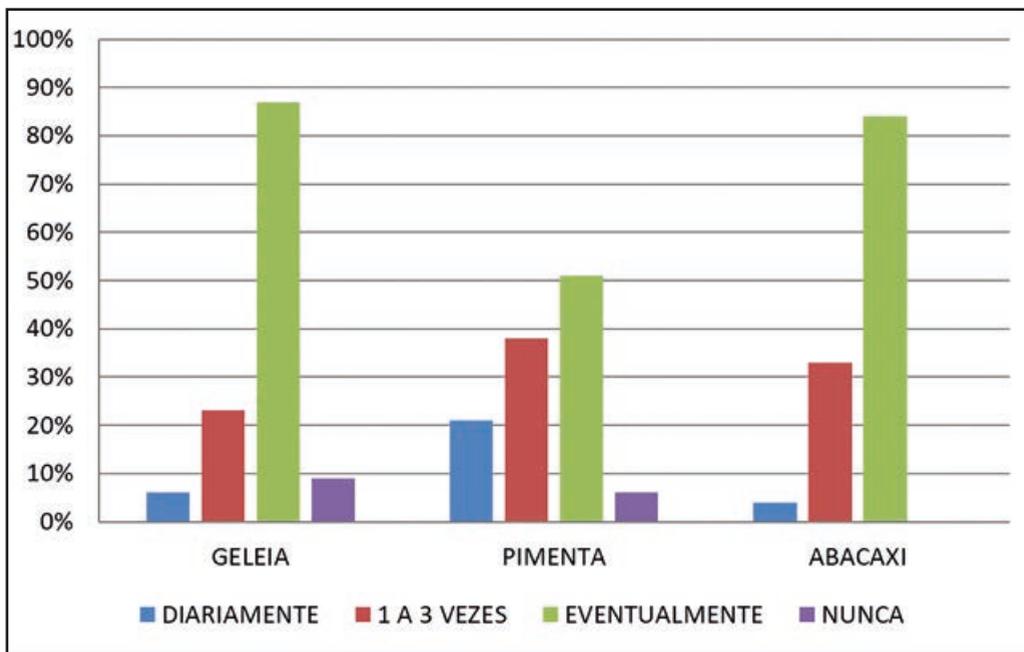
Fonte: Autoria própria (2017).

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 apresentou um aroma característico de fruta fresca que os julgadores esperavam. Com relação ao sabor, os jul-

gadores em geral gostaram, mesmo aqueles que não têm o costume de consumir pimenta ou abacaxi, enquanto os julgadores 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 julgadores 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- Frequência de consumo de geleia, pimenta e abacaxi realizada com 122 julgadores



Fonte: Autoria própria (2017).

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

Quanto à intenção de compra, 23,8% dos julgadores disseram que “certamente comprariam”, enquanto 42,7% “provavelmente comprariam”, 24,6% “talvez comprariam/talvez não comprariam”. E somente 6,5% “provavelmente não comprariam” e 2,4% “certamente não comprariam”. Apesar da maioria dos

juízes consumiram eventualmente geleias, pimenta e abacaxi, o produto agradou ao paladar dos juízes.

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 tecnológicas e sensoriais que podem estimular o seu consumo.

5 CONCLUSÃO

A geleia de abacaxi com pimenta elaborada neste 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 considerado seguro 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*. 16 ed. Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1995.

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

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

ARAÚJO, K.G.L.; et al. Utilização de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola e Smooth cayenne para a produção de vinhos - estudo da composição química e aceitabilidade. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 29, n. 1, p. 56-61, 2009.

BRANDÃO, E. M.; ANDRADE C. 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 Versão Eletrônica, dez, 2004.

CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; RIOS, A.O.; MORESCO, K.S.. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 44, n. 4, p. 399-408, out./dez. 2014.

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, n.1, p.28-34, 2011.

DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T.. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. *Horticultura Brasileira*. v. 30, n.3, p. 466-472. 2012.

DOMINGUEZ, S. V. O valor percebido como elemento estratégico para obter a lealdade dos clientes. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 07, n. 4, out/dez. 2000.

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

_____. *Fertilizantes e Corretivo da Acidez do Solo em Pimenta-de Cheiro (Capsicum chinense)*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus, AM 2007.

_____. *Produção brasileira de abacaxi*. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/abacaxi/b1_abacaxi.pdf

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-nfo.net/pt/qa/qa-wi6.htm>>. Acesso em: 24 abr 2012.

GRAZIOLI, A.S ; ROSA, G.S. Análise de antocianias e carotenoides da pimenta vermelha dedo-de-moça (*Capsicum Baccatum* Var. *Pendulum*) sob diferentes condições de armazenamento e processamento. *COBEQ*. 2014. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/1010-21701-178847.pdf>> Acesso em: 03 out. 2018

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

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. Resfriamento de Frutas e Hortaliças. Brasília, 2002. p. 418-419.

KOTLER, P. *Administração de Marketing*. 10. Ed., 7ª reimp. – Tradução Bazán Tecnologia e Linguística. Revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

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

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. Cruz das Almas, BA, dez. 2010. (Comunicado Técnico 143)

LYNN, G.S.; REILLY, R.R., *Produtos arrasadores – 5 segredos para desenvolver produtos vencedores*. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 230.

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

MORESCO, K.S; CARVALHO, A.V; RIOS, A.O; FLORES, S.H. *Atividade antioxidante e compostos fenólicos de cinco acessos de pimentas*- Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/88357/1/036980.pdf>> Acesso em: 03 out. 2018

MOTTA, P.R., *Transformação Organizacional: teoria e a prática de inovar*. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2001.

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

PEREDA, J. A.O. et al. *Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PINHEIRO, H.D.; SOARES, L.L.; *Processo inovador no marketing dos derivados do caju no mercado varejista de Teresina*. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/10semead/sistema/resultado/trabalhosPDF/329.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2013.

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, n.2, p. 201-210, 2007.

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

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.

SANTOS, P. R. G. et al. Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)* vol.71, n.2, p. 281-290. 2012.

SIGUEMOTO, A. T. Propriedades de pectina - Braspectina. In: SIMPÓSIO SOBRE HIDROCOLÓIDES, 24 a 25 de abril de 1991. Campinas. *Anais*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1993.

SILVA, A. C. A. *Serviço Brasileiro Resposta Técnica - SBRT*. Porto Alegre: SENAI-RS, 2006.

SILVA, N. da J. et al. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 4 ed. 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.

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, 1998. 27 p.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. *Food Quality and Preference*. v.16, p. 691-703. 2005.

WHISTLER, R.L.; DANIEL, J.R. *Carbohydrates*. In: FENNEMA, O.R. *Food Chemistry*. 2 ed. New York: Marcel Dekker, 1985. p.70-125.