



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JEAN FERREIRA DA SILVA

**ELABORAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO: APROVEITAMENTO DO
SUBPRODUTO DO PROCESSAMENTO DE LICOR DE FRUTAS DO
ESTADO DA PARAÍBA.**

JOÃO PESSOA

2020

JEAN FERREIRA DA SILVA

**Elaboração de projeto técnico: aproveitamento do subproduto do
processamento de licor de frutas do Estado da Paraíba**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Alimentos, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Alimentos da
Universidade Federal da Paraíba

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Helenice Duarte de
Holanda

JOÃO PESSOA

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586e Silva, Jean Ferreira da.

Elaboração de projeto técnico: aproveitamento do subproduto do processamento de licor de frutas do Estado da Paraíba / Jean Ferreira da Silva. - João Pessoa, 2020.

44 f. : il.

Orientação: Helenice Duarte de Holanda.

Coorientação: Joselma Araujo de Amorim.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Licor. 2. Subproduto. 3. Geleia. 4. Resíduo. I. Holanda, Helenice Duarte de. II. Amorim, Joselma Araujo de. III. Título.

UFPB/BS/CT

CDU 664(043.2)

JEAN FERREIRA DA SILVA

**ELABORAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO: APROVEITAMENTO DO
SUBPRODUTO DO PROCESSAMENTO DE LICOR DE FRUTAS DO ESTADO DA
PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso que apresenta à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Aprovado em: 07 / 12 / 2020

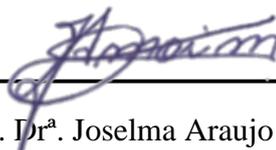
Banca Examinadora



Prof.ª. Dr.ª. Helenice Duarte De Holanda
Orientadora



Prof.º. Dr. Geraldo Dantas Silvestre Filho
Professor Examinador



Prof.ª. Dr.ª. Joselma Araujo de Amorim
Professora Examinadora

JOÃO PESSOA

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me capacitado e me dado forças durante este curso para chegar até o final.

Sou grato à minha mãe pelo apoio que sempre me deu durante toda a minha vida, acreditando sempre em mim e me ajudando a não desistir.

Agradeço aos meus verdadeiros amigos que me deram apoio e incentivo para permanecer na caminhada e que sempre estavam ali para me ouvir.

Deixo um agradecimento especial a minha orientadora por toda ajuda, pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo a esse trabalho.

Também quero agradecer à Universidade Federal da Paraíba e a todos os professores do meu curso de Engenharia de Alimentos, pela elevada qualidade do ensino oferecido.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quantidade mínima de algumas matérias-primas utilizadas na elaboração de geleias.....	24
Figura 2: Consistência da geleia.....	25
Figura 3: Fluxograma básico do processamento de geleia de frutas.....	26
Figura 4: Equipamentos e utensílios necessários para a produção de geleia de fruta.....	30
Figura 5: Fluxograma de obtenção da geleia.	33

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 JUSTIFICATIVA	11
3 OBJETIVOS	12
3.1 GERAL.....	12
3.2 ESPECÍFICOS	12
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
4.1 LICOR	13
4.1.1 Classificação de licor	15
4.1.2 Obtenção do licor	16
4.2 RESÍDUOS.....	17
4.2.1 Resíduo agroindustrial na região brasileira	18
4.2.2 Resíduo agroindustrial na região Nordeste e na Paraíba.....	19
4.2.3 Resíduo de frutas no Brasil com destaque na região da Paraíba	19
4.3 GELEIA DE FRUTA.....	21
4.3.1 Classificação	23
4.3.2 Composição.....	24
4.3.3 Equipamentos e utensílios	29
4.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL	30
5 MATERIAL E MÉTODOS	32
5.1 MATERIAL	32
5.2 MÉTODOS	32
5.2.1 Composição centesimal.....	32
5.2.2 Avaliação Microbiológica	32
5.3 FORMULAÇÕES	32
5.4 ANÁLISE SENSORIAL	33
6 RESULTADOS ESPERADOS	36
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	41

RESUMO

Resíduo é todo o descarte proveniente de processamentos de matéria-prima em geral, colheita e processamento de alimentos, de materiais orgânicos como sendo sobra que não servirá mais para uso. O processamento artesanal de licor de frutas gera resíduos que são descartados sem utilização. Diante dessa premissa, este estudo teve como objetivo escrever um projeto técnico para utilizar o subproduto do processamento do licor artesanal de frutas de pequenas empresas do estado da Paraíba para elaboração de geleia, buscando agregar valor ao resíduo. De posse da matéria-prima a mesma deverá ter a sua composição centesimal e a sua qualidade microbiológica avaliada e em seguida compor formulações para definir os percentuais a serem utilizados para a elaboração de geleia. Uma vez determinado a concentração ideal e atendendo a legislação, a formulação escolhida deverá ser processada e submetida às análises de composição química, microbiológica e avaliação dos principais atributos sensoriais. Com essas ações espera-se que com a realização desse projeto técnico seja possível destinar o subproduto gerado pelo processamento artesanal de licor de fruta para elaborar geleia e assim contribuir positivamente para o meio ambiente e promover o aumento da fonte de renda para as microempresas.

Palavras-Chave: Licor; Subproduto; Geleia; Resíduo

ABSTRACT

Waste is all waste from raw material processing in general, harvesting and processing of food, from organic materials as leftovers that will no longer serve for use. The artisanal processing of fruit liqueur generates residues that are discarded without use. In view of this premise, this study aimed to write a technical project to use the by-product of the processing of artisanal fruit liqueur from small companies in the state of Paraíba to produce jelly, seeking to add value to the residue. Once the raw material is in possession, it must have its centesimal composition and microbiological quality evaluated and then make formulations to define the percentages to be used for the preparation of jelly. Once the optimal concentration has been determined and taking into account the legislation, the chosen formulation should be processed and subjected to analysis of chemical composition, microbiological analysis and evaluation of the main sensory attributes. With these wait-actions if it is possible to allocate the by-product generated by the artisanal processing of fruit liqueur to produce jam and thus contribute positively to the environment and promote the increase of the source of income for micro-enterprises.

Keywords: Liquor; Byproduct; Jelly; Residue

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de bebidas alcoólicas com inúmeros produtos diversificados que concorrem entre si no mercado. Dentre eles o licor vem buscando seu espaço representando 2,9% do mercado brasileiro de bebidas alcoólicas, e 5,1% de consumo ao ano (SCHMIDT,2014).

De acordo com a legislação Normativa MAPA nº 55 de 31/10/2008, o licor é uma bebida com graduação alcoólica de quinze a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, com percentual de açúcar superior a trinta gramas por litro, elaborada com uma parte alcoólica e outra parte não-alcoólica de origem vegetal ou animal (BRASIL, 2008).

O licor é uma bebida que pode ser encontrada e produzida em vários lugares do mundo, podendo ser de procedência artesanal ou industrial. O licor produzido de forma artesanal é um meio de aproveitamento da matéria-prima da região, principalmente de frutas, trazendo benefícios econômicos e agregando valor à produção (SANTOS, 2018).

Segundo Penha (2006), o licor é composto de maneira simples sendo necessária utilização de ingredientes principais como o álcool, xarope de açúcar e aromatizantes. Também é permitido o uso de outros ingredientes para enriquecer o produto.

De acordo com os dados sobre a produção de licor, entende-se que na sua produção é descartado uma quantidade de resíduo que, por falta de dados na literatura, não se conhece seu destino. Diante disso, se faz necessário um estudo para que se possa encontrar um meio de utilização do resíduo gerado para obtenção de um produto, que no caso deste projeto será uma geleia.

Pode-se afirmar que resíduo é todo o descarte proveniente de processamentos, colheita e processamento de alimentos, de materiais orgânicos como sendo sobra que não servirá mais para uso. Para Senhoras (2020), esses resíduos são úteis, quando utilizados de forma adequada, para solucionar alguns problemas ambientais.

Na atualidade, o setor agroindustrial brasileiro, com destaque no estado da Paraíba, vem crescendo e assim junto a ele, o aumento da produção e processamento de alimentos. O mercado consumidor depende muito da geração de produtos diariamente e isso faz com que esse setor seja cada vez mais explorado e exigido eficiência. Diante desse crescimento, o meio ambiente sofre consequências devido a grande geração de resíduos que está presente em praticamente todo o meio agroindustrial. É então de grande prioridade e importância a busca por meios que reduzam esse problema (NASCIMENTO FILHO, 2015).

A geleia de frutas é um produto bastante comum na alimentação da população podendo ser combinada com vários outros alimentos. De acordo com ABIA (2001), geleia de fruta é um produto a base de frutas, podendo ser inteira ou em pedaços, misturado com açúcar e com adição ou não de outros ingredientes permitidos pela legislação. Sendo assim, a geleia de frutas se torna uma boa opção para o reaproveitamento de subprodutos a base de frutas, como é o caso do licor de frutas.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar um projeto técnico para utilizar o subproduto do processamento do licor de frutas para elaboração de geleia, buscando agregar valor ao resíduo.

2 JUSTIFICATIVA

A produção de licor vem crescendo a cada dia na região brasileira representando 2,9% do mercado de bebidas alcoólicas e obtendo um consumo de 5,1% ao ano. Entende-se que de acordo com esse crescimento, também aumenta o uso de matéria-prima na produção e conseqüentemente é gerado uma grande quantidade de resíduo na qual, pela carência de dados na literatura, não se conhece o destino. Diante disso pode-se fazer uma análise para que se encontre uma forma de reaproveitar esse resíduo e transformá-lo em um bom subproduto agregando valor a matéria-prima utilizada. Para tanto, esse seria um meio para evitar o desperdício de matéria-prima e ainda gerar novos produtos para o mercado.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Elaborar um projeto técnico para utilizar o subproduto do processamento do licor de frutas para elaboração de geleia, buscando agregar valor ao resíduo.

3.2 ESPECÍFICOS

No desenvolvimento do projeto técnico, temos como objetivos específicos:

- Determinar a composição centesimal e a qualidade microbiológica do subproduto da obtenção do licor;
- Estudar as possibilidades de utilização dos subprodutos obtidos do processamento de licor artesanal de frutas;
- Definir formulações para obtenção de geleia a partir do subproduto gerado do processamento do licor de frutas com concentrações variadas do resíduo;
- Determinar a qualidade físico-química e microbiológica da geleia obtida;
- Avaliar a qualidade sensorial do produto obtido.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 LICOR

No Brasil, o mercado de bebidas possui uma grande diversidade de produtos que vem crescendo e disputando entre si seu lugar no setor. Várias bebidas possuem grande destaque nesse meio, entre elas estão os licores (SCHMIDT, 2014).

Ainda para Schmidt (2014), a produção de licor vem se inovando e evoluindo tecnologicamente, trazendo uma variedade de produtos e sabores, aumentando seu crescimento no mercado nas últimas décadas. Sua representatividade no mercado brasileiro de bebidas alcoólicas é de 2,9% e seu consumo é de 5,1% ao ano. Devido a esses dados, cresce o interesse de investimento neste setor.

De acordo com legislação Instrução Normativa MAPA nº 55 de 31/10/2008 e o regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para licor, o define no Art. 3º como a bebida com graduação alcoólica de quinze a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, com um percentual de açúcar superior a trinta gramas por litro, elaborada com uma parte alcoólica e com uma parte não alcoólica de origem vegetal ou animal (BRASIL, 2008).

De acordo Penha (2006), licor é uma bebida alcoólica com adição de uma alta proporção de açúcar misturado com álcool e aromatizado por algumas essências, frutas, raízes, entre outros. A composição desse produto é feita de maneira simples, pois só requer o uso de três ingredientes principais, álcool, xarope de açúcar e aromatizantes. Contudo, se constata que a fabricação do licor é feita mais de forma artesanal e isso faz com que esse produto deixe de passar por etapas necessárias de controle de qualidade.

[...] Muitas formulações de licores, alguns mundialmente famosos, são mantidas em segredo, sob o domínio exclusivo de seu fabricante. Embora não existam regras rígidas para o preparo de licores de frutas, em geral, o processo está baseado na maceração ou na infusão de frutas em álcool potável, ou na destilação de macerados aromáticos com base de frutas. Há de se considerar que, na elaboração de licores, a qualidade do produto final depende não só das matérias-primas empregadas, mas também do processo de preparação. (PENHA 2006, p. 10).

Não existe uma única fórmula para se produzir licor de fruta, mas há um fato que se sobrepõe a formulação básica, já que é preciso passar por um processo de maceração ou infusão da fruta em álcool potável, ou destilação dos componentes aromáticos com base em

frutas. Conforme citado acima, não parece haver razão para que os produtores se preocupem com isso. Entretanto, é sinal de que há, enfim, uma necessidade de conhecer os princípios básicos da produção de licor em geral.

[...] O aquecimento no mercado de bebidas tem exigido das empresas produtos de qualidade mundial e com características marcantes, isso pode ser conquistado pelo desenvolvimento de produtos que utilizem frutas e ervas típicas do Brasil, valorizando os conhecimentos de comunidades tradicionais, a exemplo estão à elaboração de cachaça, vinhos espumantes e licores (NASCIMENTO, 2017, p. 16).

Apesar de haver uma diferença considerável de anos entre as publicações dos autores, ambos tocam no mesmo quesito que fala sobre a busca de uma boa qualidade do produto. Caso contrário, teríamos uma regressão na preocupação em produzir um bom produto. Segundo Nascimento (2017) não se trata de ter equipamentos de última geração e sim de seguir os métodos adequados de controle de qualidade.

A melhor maneira de compreender esse processo é considerar que a busca da qualidade dos produtos é sempre um dos principais objetivos a ser considerado. Não se trata de apenas fazer por fazer na intenção de gerar lucro, por exemplo, seja porque o consumidor busca por qualidade a cada dia que se passa, seja porque o mercado vem ficando cada vez mais exigente, e isso acaba fazendo com que o produtor se atente a recorrer a meios no qual eleve a qualidade de seu produto final. Como bem nos assegura Nascimento (2017, p. 16) "[...] o aquecimento no mercado de bebidas tem exigido das empresas produtos de qualidade mundial e com características marcantes [...]". Julgo pertinente trazer à tona que a produção de licor de frutas vem crescendo a cada dia e se tornando cada vez mais diversificado e consumido.

Devido à dificuldade dos produtores locais de licor de frutas obter variação de insumo, pois nem todas as frutas são de fácil obtenção dependendo da região, a solução é agregar valor as frutas regionais e isso é uma característica muito válida dos licores, uma vez que permitem que sejam explorados diversas matérias- primas para sua composição.

[...]Os licores são uma alternativa para o aproveitamento de frutas regionais, agregando valor e possibilitando a geração de renda para as famílias rurais [...] (VIEIRA, RODRIGUES, et al., 2010)

O importante é que a produção de licor de frutas seja de boa qualidade e siga pelo menos o padrão base para que concorde com a definição. Essa, porém, é uma tarefa que envolve o conhecimento do produtor para que se evite problemas futuros. Vê-se, pois, que o uso da matéria-prima regional agrega valor não só para o produto como também para a

região. O autor deixa claro que o mercado atual de bebidas vem exigindo bastante em relação à qualidade do produto, infelizmente, o fato da maior parte da produção de licor ainda ser de forma artesanal, faz com que dribble um pouco dessa exigência. Por final, o licor de frutas é uma ótima opção de aproveitamento de matéria-prima das regiões ora que não requer muito custo e nem grandes dificuldades para sua produção.

4.1.1 Classificação de licor

Como bem nos assegura Souza (2019), pode-se dizer que os licores são classificados, dependendo da sua origem, em alguns parâmetros como naturais ou artificiais, forma de obtenção a quente ou a frio, percentual de açúcar e de álcool e proporção açúcar/álcool em comuns, finos e superfinos. Neste contexto, fica claro que para cada classificação existe uma maneira de obtenção. O licor natural é um líquido obtido pelo processo de destilação de sucos de vegetais fermentados (chamados espíritos). Para sua obtenção, o líquido açucarado é fermentado e destilado para separar uma determinada quantidade de álcool maior que 50%. Dependendo da origem, são bebidas à base de álcool ou destilados mais ou menos diluídos, podendo ser destiladas, maceradas, ingeridas ou misturadas com óleos essenciais, dependendo da forma de preparo.

Conforme a Legislação Brasileira de Bebidas, o licor será denominado de seco, fino ou doce, creme, escarchado ou cristalizado, de acordo com as seguintes definições (BRASIL, 2009):

- I - Licor seco é a bebida que contém mais de trinta gramas por litro e no máximo cem gramas por litro de açúcares;
- II - Licor fino ou doce é a bebida que contém mais de cem gramas por litro e no máximo trezentos e cinquenta gramas por litro de açúcares;
- III - Licor creme é a bebida que contém mais de trezentos e cinquenta gramas por litro de açúcares;
- IV - Licor escarchado ou cristalizado é a bebida saturada de açúcares parcialmente cristalizados.

4.1.2 Obtenção do licor

O processamento do licor não requer uma tecnologia avançada e para obtê-lo se faz necessário passar por basicamente três processos principais que são: destilação, adição de essência e maceração. A destilação envolve o contato da matéria-prima com álcool ou água por várias horas e, em seguida, realiza-se a destilação. Esta metodologia é mais comum em licores feitos com sementes (destilação de álcool) e rosas (destilação aquosa). O procedimento de maceração consiste em uma operação unitária que também é conhecido como extração sólido-líquido ou lixiviação. Isso inclui deixar os ingredientes por um período em contato com solução hidroalcoólica e filtrar após o tempo necessário. Em seguida é obtido um extrato alcoólico contendo componentes aromáticos e corantes extraídos da matéria-prima que foi utilizada. Este é um procedimento comum em licores naturais feitos de frutas. (Silva et al.)

Pode-se dizer que os componentes básicos do licor se resumem em água, açúcar, álcool e princípios aromáticos. A água deve ser de uma boa qualidade sendo quimicamente pura. O açúcar recomendado para o uso é o refinado por proporcionar uma boa solubilidade e não deixa resíduos indesejáveis. O álcool vem como principal matéria-prima a ser utilizada no processo, pois está diretamente ligada a qualidade do produto. Este deve ser de preferência neutro para não interferir nas características sensoriais da bebida. Algumas variedades de álcool podem ser utilizadas, tendo em vista que cada uma terá sua característica conferida no licor. O mais recomendado para o uso é o álcool de cereais, pois por ser refinado e sem odor, vai possuir a função de realçar as qualidades da fruta. Já o álcool de cana-de-açúcar não deve ser utilizado pelo fato de conter algumas substâncias tóxicas que podem trazer problemas para o produto (BRAGANÇA, 2013).

4.2 RESÍDUOS

Podemos definir resíduo agroindustrial como o descarte proveniente de processamentos de matéria-prima em geral, colheita e processamento de alimentos vegetais e animais, de materiais orgânicos como sendo a sobra que não mais será necessário para uso. De acordo com Senhoras (2020) a utilização de resíduos agroindustriais é útil na solução de alguns problemas ambientais quando utilizados de forma adequada. A importância desses resíduos é a variedade de possibilidades de reaproveitamento e utilização, podendo servir como outras categorias de produtos para o mercado e para o consumidor. Fica evidente, diante desse quadro que existe uma utilidade nesses resíduos e que, ao invés de descartá-los, podem ser passados por novos procedimentos com a finalidade gerar benefícios para o meio no qual será explorado.

Pode-se afirmar que o resíduo pode ser encontrado em praticamente todo o meio agroindustrial. Neste contexto, de acordo com Senhoras (2020) fica claro que muitas partes da matéria-prima pode ser considerada resíduo, como, por exemplo, cascas, bagaço, palhas, etc. O mais preocupante, contudo, é constatar que o descarte desta matéria-prima pode gerar problemas ambientais e que ainda é um grande desperdício.

Para muitos, aparentemente o resíduo é considerado inútil e assim é diretamente ignorado e desvalorizado. Isso se dá diversas vezes pela falta de conhecimento e de pesquisa sobre o mesmo. Em compensação, conforme explicado acima, muitas empresas já vêm melhorando esse fato através de estudos para que algo seja feito a respeito desse problema. A cada dia vem aumentando a exploração dessa questão para que haja uma diminuição de desperdício desses resíduos através de novos métodos e procedimentos que geram a criação de subprodutos agregando valor a esses resíduos.

Conforme Nascimento Filho (2015), existem perdas significativas de produtos agrícolas praticamente durante todas as etapas da cadeia produtiva. Trata-se inegavelmente de uma grande quantidade de resíduos tanto animais como vegetais. O autor deixa claro e; seria um erro não atribuir a esse resíduo um reaproveitamento, pois a falta desse recurso pode continuar gerando problemas ambientais e também econômicos. Assim, reveste-se de particular importância utilizar desse método para que o nível de perda desse resíduo diminua o máximo possível.

4.2.1 Resíduo agroindustrial na região brasileira

É importante, aliás, afirmar que o Brasil, com o passar dos anos, vem se tornando um dos maiores produtores e fornecedores de alimentos do mundo, e com isso se torna um grande gerador de resíduos. Mas há um fato que se sobrepõe a essa informação, pois esta é uma estimativa na qual não é possível mensurar pela falta de estudos consistentes sobre o assunto (SHNEIDER et al. 2011). Mesmo assim, não parece haver razão para que deixe de buscar uma solução para essa situação.

Sabe-se que no Brasil existem diversas formas de produção agroindustrial que tem o funcionamento semelhante à produção agrícola. Neste contexto, para Filho et al. (2017) fica claro que esse beneficiamento está vinculado à geração de produtos e resíduos. O mais preocupante, contudo, é constatar que essa produção de resíduos pode variar de acordo com o passar do tempo.

A melhor maneira de compreender esse processo é considerar que sempre irá existir uma geração de resíduos com uma quantidade próxima à da produção. Conforme explicado acima, trata-se de um crescimento versátil e ainda não pode se ter um controle, porém pode-se gerar meios para que se dê um destino a esses resíduos. É interessante lembrar que enquanto existir crescimento na produção agroindustrial, existirá também crescimento na geração de resíduos.

A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO, estima que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhão de toneladas por ano, dando conta que, 1/3 dos alimentos potencialmente destinados ao consumo humano são desperdiçados, seja como resíduos, oriundos do processamento ou como perca na cadeia produtiva (NASCIMENTO FILHO et al. 2017).

Sendo assim, o Brasil vem potencializando seu aumento nas produções agroindustriais. Podemos perceber conforme citado acima que esse quadro remete também a um grande problema devido o resíduo que é gerado através dessa produção. Não é exagero afirmar que esse tema só tende a crescer, pois, o esperado é que esses números aumentem com o passar dos anos e que possa acarretar problemas futuros se assim não for criada uma solução.

4.2.2 Resíduo agroindustrial na região Nordeste e na Paraíba

A região Nordeste vem se destacando por ocupar um papel importante, em relação à agricultura, na economia do Brasil. Essa região é rica na produção de muitos produtos como frutos, raízes, grãos, entre outros. Possui a segunda maior produção de arroz e segunda colocação da produção frutícola. Muitas regiões do Nordeste são responsáveis pelas principais produções de matéria-prima que são distribuídas para o resto do país. Focando no estado da Paraíba, a mesma está entre as maiores produtoras de cana-de-açúcar e algodão (CASTRO, 2012). Diante disso, pesquisas mais atuais informam que fica em destaque o crescimento também na produção de grãos, que deverá ter o aumento de +137,9% em 2020, na expansão da colheita de milho (+145,8), feijão (+135,5%) e arroz (+52,9%) (ETENE, 2020).

De acordo com o que já foi dito anteriormente, em relação a todo esse crescimento, consequentemente faz com que o Nordeste e o estado da Paraíba sejam também grandes geradores de resíduos. Referente a isso, essas regiões utilizam desses resíduos principalmente como alimentos para animais, sendo um meio de bastante proveito, pois serve de suplementos alimentares para diversas espécies (SILVA, 2016).

Portanto, torna-se evidente que o crescimento da produção agrícola das regiões faz com que também aumente o nível de resíduo. Vê-se, pois, que isso de certa forma obriga aos produtores a transformar esse resíduo em um produto reutilizável. Logo, é indiscutível o fato que a opção de reaproveitar esse insumo na forma de suplementos alimentares para animais é uma saída que evita bastante o desperdício e ainda gera benefícios econômicos e sustentáveis.

4.2.3 Resíduo de frutas no Brasil com destaque na região da Paraíba

A produção de frutas na região brasileira vem se expandindo com o passar dos anos. O Brasil se destaca como um dos maiores produtores de frutas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia, de acordo com Lima (2016). A fruticultura se espalha por todas as regiões do Brasil, tendo cada uma sua devida importância e característica de produção. Dentre esses estados, a Paraíba tem um grande destaque na produção de algumas frutas, principalmente do abacaxi comparando com os demais estados nacionais, segundo Souza (2017). Por essa razão, tem particular relevância quando se trata da quantidade de resíduo

gerado. Mesmo porque debate-se que a geração de resíduo está sempre presente no decorrer de cada etapa de produção seja de qual for o produto.

Conforme verificado por Neves et al. (2015), a produção de abacaxi está principalmente concentrada na região Nordeste e sudeste do Brasil, sendo a Paraíba a que mais produz no Nordeste e Minas Gerais no Sudeste. Trata-se inegavelmente de uma grande fonte econômica para a região. Assim, reveste-se de particular importância a análise dessas características relacionadas ao destino que essa produção toma para que se possa também verificar a quantidade de resíduo gerado.

É importante ressaltar que a região brasileira e a paraibana não produzem somente esse tipo de fruta, mas também vários outros como o caju e banana, por exemplo. Dessa forma, conforme explicado acima, algumas frutas possuem destaque na sua produção maior que outras. Isso faz com que a região fique mais conhecida e possa crescer economicamente servindo como referência na exportação de um produto, como já aconteceu no ano de 2013 no qual a Paraíba exportou cerca de US\$ 45 milhões de dólares em produtos agrícolas.

A produção de frutas no Brasil é significativa, abrangendo uma área total cultivada de 2,2 milhões de hectares distribuídos pelo País, emprega em torno de 5,6 milhões de pessoas, correspondendo a 34% da mão-de-obra rural. [...] A produção em 2010, conforme dados da FAO, foi de 39 milhões de toneladas de frutas, o que representa 6% da produção mundial. A produção brasileira está voltada para frutas tropicais e subtropicais. Em virtude da qualidade do solo e das condições favoráveis, dentre as frutas produzidas, destacam-se a manga, maçã, banana, melancia, uva, laranja e abacaxi. (NEVES et al. 2015) [...].

As indústrias de alimentos que trabalham com o processamento de frutas, vêm cada vez mais elevando sua produção no mundo, e isso gera milhões de toneladas de resíduos que pode causar grandes danos ambientais. Hoje em dia já existem recursos para processar essa enorme quantidade de resíduo transformando em subprodutos, porém ainda existe empresas que os descartam e acaba se transformando em fonte de contaminação (NASCIMENTO FILHO, 2015).

Sendo assim, vemos que o Brasil e a região da Paraíba são fortes produtores de frutas. Podemos perceber conforme citado acima que esse quadro remete a um número também elevado de geração de resíduo devido ao processamento dessas frutas nas indústrias de

alimentos. Não é exagero afirmar que esse tema requer muita atenção, pois está diretamente relacionado a pontos importantes a se resolver na sociedade.

4.3 GELEIA DE FRUTA

Atribui-se ao termo geleia de fruta, a preparação de um produto a base de frutas, podendo ser inteira ou em partes, misturado com açúcares e com adição ou não de outros ingredientes permitidos pela legislação; essa mistura passará por um determinado processamento até obter uma consistência adequada, e por fim será submetida aos procedimentos necessários de conservação (ABIA, 2001). Trata-se de um produto bastante presente na alimentação diária dos consumidores servindo de acompanhamento para outros alimentos. Outro fator que também pode ser considerado é que a produção de geleia de frutas é uma alternativa válida para as indústrias processadoras de frutas como uma forma de aproveitá-las fazendo com que gere novos produtos e agregue valor a matéria-prima utilizada (SANTOS et al, 2012).

A geleia possui uma consistência característica de forma geleificada e para isso se faz necessário a combinação de alguns ingredientes como a pectina, água e açúcares, no qual algumas destas já se encontra presente na matéria-prima. Gava et al (2008) deixa claro que para se obter uma boa geleia se faz necessário que a matéria-prima seja rica em ácidos e pectina. Porém, também é permitido o uso de pectina industrializada na qual pode ser encontrada no comércio.

De acordo com o explicado acima é interessante, aliás, esclarecer que existe uma forma adequada para o uso de pectinas industrializadas obtida de frutas cítricas (20% a 30% de pectina no albedo, mesocarpo cítrico) e de maçã (10% a 15% de pectina). Essas podem ser adicionadas na forma sólida ou líquida. Também é dito por Gava et al. (2008) que no comércio pode ser obtido três categorias de pectinas, sendo elas: geleificação rápida (70% a 76% de esterificação), geleificação semirrápida (66% a 70% de esterificação) e geleificação lenta (60% a 66% de esterificação).

Conforme verificado, o autor deixa claro que antigamente para se obter a consistência desejada da geleia, dependia muito da pectina presente na própria matéria-prima e hoje em dia já é utilizado a pectina comercial para as geleias comerciais, sendo que deve-se considerar o grau de esterificação na escolha e utilização desta pectina (CARA, 2019). Trata-se sem

dúvidas de uma evolução no processamento de alimentos. Assim, é de grande importância o uso de pesquisas para que sempre possa encontrar novos métodos para melhoria nesses processos.

É possível afirmar que para se obter um produto de qualidade se faz necessário que haja um equilíbrio na sua composição. Primeiro, porque tudo vai depender da origem e qualidade da matéria-prima. Conforme mencionado pelo autor, o uso de produtos industrializados pode corrigir alguma deficiência de substância no produto, como é o caso da utilização da pectina comercial. Logo, torna-se fundamental procurar a melhor forma de estabelecer a formulação correta para que não ocorram problemas no produto final.

Em tese, a geleia tornou-se um produto que serve de solução para o processamento de algumas frutas que não se tem muita finalidade para uso ou para os resíduos que geralmente são descartados, por exemplo, cascas e folhas. Caso contrário, o desperdício só aumentaria. Conforme explicado acima, não se trata de um produto com baixa qualidade, porque assim como outros produtos, a geleia também passa por procedimentos que visam sempre a melhoria do produto final.

A utilização de frações vegetais normalmente desprezadas, como cascas, sementes, talos e folhas, agregando-lhes valor econômico e ambiental, além de valor nutricional, por apresentarem quantidades significativas de fibras alimentares, é interessante ao agronegócio da fruticultura, necessitando de investigação científica e tecnológica que possibilite sua utilização de forma eficiente, econômica e segura (VIEIRA, 2017, p. 116).

O autor deixa claro na citação acima que não só a polpa ou a fruta que pode ser utilizada para a obtenção da geleia, mas também seu subproduto. Esse é o motivo pelo qual é importante esse estudo, pois faz com que seja explorado ainda mais os valores nutricionais de cada parte da matéria-prima utilizada no processamento.

Sendo assim, de acordo com a definição de geleia, seu processamento pode ser feito com a fruta inteira ou partes dela. Podemos perceber conforme citado acima que esse quadro remete a um reaproveitamento de quase toda a matéria-prima utilizada sendo isso muito importante para os produtores que irão reduzir bastante a geração de resíduos na sua produção. Não é exagero afirmar que esse tema é de grande utilidade para o mercado, pois é grande a variedade de geleias que podem ser elaboradas a partir de frutas.

4.3.1 Classificação

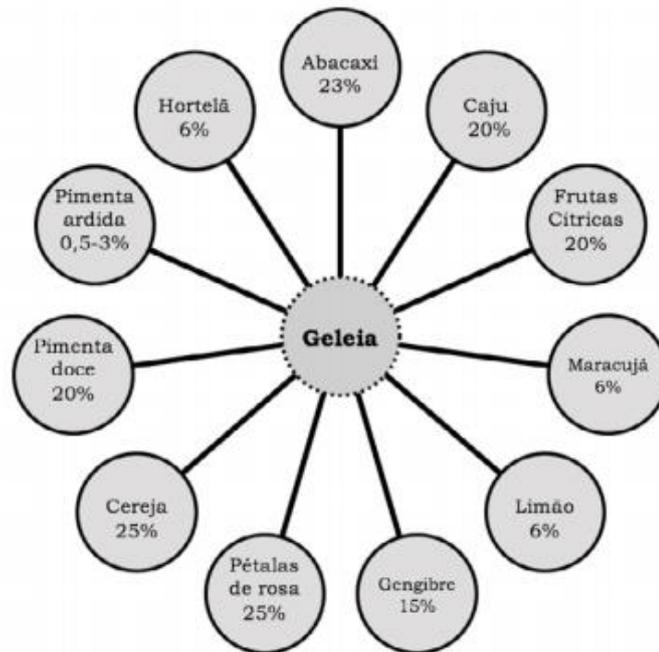
De acordo com a legislação brasileira para geleia de frutas, descrita pela Resolução Normativa nº15/78 (ABIA, 2001), a geleia de frutas pode ser classificada como simples e mistas. As simples são quando se utiliza apenas uma espécie de fruta no preparo e as mistas quando se utiliza mais de uma. Segundo Oliveira, Feitosa e Sousa (2018), a geleia de fruta também pode ser classificada em comum, extra e *Premium*. A comum se dá quando se tem a proporção de 40% de frutas frescas, ou seu equivalente para 60% de açúcar, com exceção das geleias de marmelo, laranja e maçã, que podem ser preparadas com 35% de frutas e 65% de açúcares. A geleia classificada como extra apresenta uma proporção de meio a meio, ou seja, 50% de frutas frescas para 50% de açúcares, e também deve apresentar um teor de sólidos solúvel total final de pelo menos 65°Brix. A geleia *Premium* não consta na legislação brasileira, porém vem crescendo e se popularizando com essa denominação no comércio. Sua elaboração é feita com 60% de frutas frescas, ou seu equivalente, para 40% de açúcares. Esta também deve apresentar um teor mínimo de sólidos solúvel total final de 65°Brix.

Em relação à designação, as geleias de frutas deverão conter as palavras “geleia de...” e logo após o nome da fruta que foi utilizada seguindo uma ordem decrescente que está relacionada ao peso. As geleias de frutas classificadas como mistas irão ser apresentadas como “geleia mista de...” ou “geleia de...” também seguida do nome da fruta utilizada em ordem decrescente relacionada ao peso. O produto também pode agregar a sua designação a variedade ou tipo da matéria-prima utilizada da fruta utilizada no processo como, por exemplo: Geleia de Goiaba Branca, Geleia de Uva Isabel (ABIA, 2001).

Como dito anteriormente, a elaboração de geleia de frutas comum deve ter uma concentração estabelecida de 40% de vegetais. Para isso, as elaborações que tiverem uma concentração inferior a esse valor, deverão conter no produto final pelo menos 33% de vegetais frescos (OLIVEIRA, FEITOSA e SOUZA, 2018).

A Figura 1 irá apresentar os valores mínimos de matéria-prima que podem ser adicionados na formulação de geleia. Como se trata de uma geleia simples devido à baixa concentração de vegetal, deverão ser designadas pela palavra “geleia” seguida do “vegetal” utilizado.

Figura 1: Quantidade mínima de algumas matérias-primas utilizadas na elaboração de geleias.



Fonte: OLIVEIRA, FEITOSA e SOUZA, 2018

A imagem demonstra de forma clara cada porcentagem das respectivas matérias-primas que pode ser utilizada no processamento da geleia. Isso facilita o entendimento e a visualização em geral. Dentre essas matérias-primas, existe uma exceção para a pimenta ardida. Nela se encontra uma variação de quantidade mínima e máxima para a sua utilização.

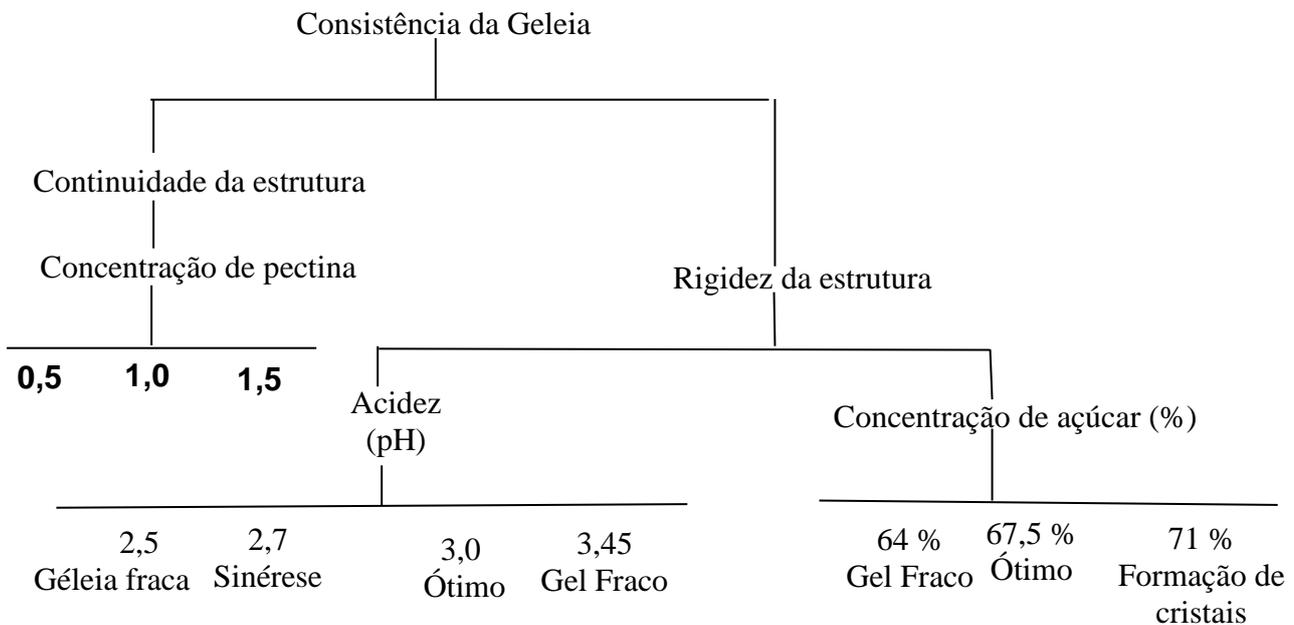
4.3.2 Composição

Ainda de acordo com a resolução normativa nº15/78, ABIA (2001), deverá apresentar na composição da geleia ingredientes obrigatórios e/ou opcionais. Os ingredientes obrigatórios são descritos como: partes comestíveis de frutas frescas, congeladas, desidratadas ou preservadas por outros meios. Também poderá apresentar sacarose, frutose, glucose, xaropes e açúcar invertido, isoladamente ou em misturas adequadas. Já os ingredientes opcionais são apresentados como: vinagre, suco de limão, suco de lima, mel de abelhas, bebidas alcoólicas tais como licores, uísque, rum, conhaque, vinhos e outras, até o limite máximo permitido que é de 1.9% de álcool, em volume, no produto final. Outros ingredientes como condimentos e/ou especiarias em quantidades suficientes, são permitidos.

A qualidade do produto é sempre um ponto importante, com isso alguns fatores são essenciais para se obter um bom produto como: cor própria da matéria-prima, sabor e aroma característicos, consistência semissólida com características de gel macio, homogeneidade e tamanho uniformes (caso contenha partes de frutas inteiras ou em pedaços), ausência de defeitos na matéria-prima utilizada e acondicionamento adequado de modo que esteja protegido livre de qualquer interferência (ABIA, 2001).

A consistência da geleia é uma característica importante para o produto. A figura 2 abaixo representa de acordo com a literatura sua estrutura para melhor entendimento.

Figura 2: Consistência da geleia.



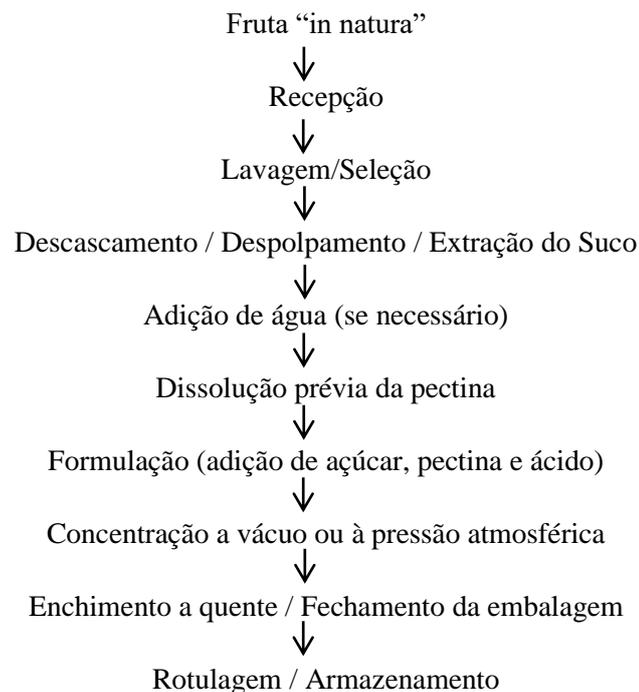
Fonte: RAUCH (1965)

Para Oliveira, Feitosa e Souza (2018), além de todas essas características necessárias para compor a geleia, sua composição pode mudar de acordo com outros fatores como o uso de aditivos e o tipo de matéria-prima utilizada. A maioria dos estudos científicos sobre o assunto se refere a variáveis como pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e atividades de água (aw). A nível de acidez irá depender muito da fruta utilizada, quanto mais ácidas, maior o valor de acidez fornecido para o produto, e isso faz com que não necessite passar por nenhuma correção de geleificação. Em relação ao pH, o recomendado é mantê-lo com nível próximo a 3,2. Nota-se maiores desigualdades quando se referem a SST, pelo fato de depender muito do tipo de geleia produzido ou até mesmo da fruta. Sobre a atividade de água, as maiores variações são referentes a quantidade de açúcares adicionados no processo.

Pode-se dizer que o processamento de geleia de frutas passa por uma sequência de etapas básicas para ser elaborada. Porém, pode apresentar uma variação nessas etapas que vai mudar de acordo com o tipo de matéria-prima a ser utilizado (TORREZAN, 1998).

A figura 3 representa um fluxograma básico para obtenção de geleias tendo como partida a fruta “in natura”.

Figura 3: Fluxograma básico do processamento de geleia de frutas.



Fonte: TORREZAN (1998)

A Figura 2 apresenta uma visão geral sobre todas as etapas do processamento na qual será melhor detalhada abaixo.

- **Recepção das frutas:** As formas mais comuns de recepção são através de caixas, sacos ou a granel. Em seguida, as frutas são pesadas e depois é verificado o seu estado de conservação para que possa dar continuidade ao processo. Caso haja necessidade, seja por época ou por pico de safra, as frutas podem ser estocadas para usar quando apropriado para o processamento. Diante disso, esta estocagem deve ser mantida sob refrigeração para que não altere a qualidade das frutas devido ao calor.
- **Seleção e lavagem:** A qualidade das frutas deve ser rigorosamente avaliada, pois, isso interfere diretamente na qualidade do produto final. As frutas devem ser bem selecionadas, livres de qualquer material estranho que possa causar problemas como caules, pedras, etc. Esta etapa deve ser feita por pessoas treinadas com o auxílio equipamentos adequados para alcançar um resultado eficiente. O processo de lavagem das frutas deve ser feito por etapas, iniciando com uma pré-lavagem para retirar a parte da areia aderida podendo ser por imersão ou aspersão. Em seguida, as frutas passam pela etapa de imersão em água clorada, pelo tempo de 15 a 20 minutos, na proporção de 10 ppm de hipoclorito de sódio no caso de frutas mais maduras e 6 ppm para as mais verdes. A água sanitária pode ser utilizada para substituir o hipoclorito de sódio, porém na proporção de 1 colher de sopa para cada litro de água.
- **Descascamento / Despulpamento / Refino:** Após as etapas anteriores, a fruta deve ser novamente pesada para se obter o seu rendimento antes do descascamento. O descascamento irá depender do tipo de fruta que será utilizado para processar. Frutas como o mamão, por exemplo, precisam ser descascadas. Esse procedimento pode ser feito manualmente, porém sempre utilizando de equipamentos adequados, de preferência aço inoxidável.
- **Adição de água:** No processamento de geleia não se faz necessário a adição de água às frutas, a não ser que seja preciso passar pelo processo de cozimento prévio. A quantidade de água adequada deve ser, no máximo, de 20%. A maioria das frutas só precisa apenas passar pelo processo de esmagamento e aquecimento durante o tempo necessário até que chegue o ponto de ebulição.

- **Adição de açúcar:** No Brasil, o tipo de açúcar mais utilizado para esse processo é a sacarose de cana-de-açúcar. A sacarose sofre um processo de hidrólise, durante a cocção, conhecido como inversão. Esse processo é necessário para evitar uma possível cristalização durante o armazenamento do produto. A cristalização acontece quando a concentração final de sólidos solúveis fica acima de 65%, para isso é necessário substituir parte da sacarose por glicose de milho ou açúcar invertido (mistura de glicose, frutose e sacarose) para evitar esse acontecimento. Outras recomendações também se fazem necessária como o peneiramento do açúcar antes da sua adição, para evitar que outros tipos de materiais passem com o açúcar. É importante que o açúcar seja adicionado de forma lenta para evitar caramelização nas bordas do tacho.
- **Adição de Pectina e Ácido:** A pectina é responsável pela característica geleificante do produto. Se trata de um polissacarídeo de alto peso molecular constituído principalmente do metil éster de ácido poligalacturônico, que contém uma proporção variável de grupos metoxila. A obtenção do produto se dá pela extração de partes apropriadas do material vegetal, principalmente de frutas cítricas e maçã. Pode também ser obtida de forma comercial em forma de pó. As principais características que define a pectina para esse processo, são: graduação, grau de esterificação e intervalo ótimo de pH para sua atuação.
- **Concentração:** Os dois métodos existentes de concentração para processamento de geleia são: concentração à pressão atmosférica e a vácuo. Esses métodos utilizam equipamentos baratos e viáveis ao pequeno processador de alimentos, sendo ele um tacho a gás. Dependendo do equipamento, a concentração a vácuo pode ser contínua ou descontínua. Os ingredientes são misturados em um tacho e em seguida transportados para o concentrador, chegando à temperatura de cerca de 50-60 °C de concentração. Depois disso, a geleia passa por um aquecimento à temperatura de 85-90 °C, podendo ser no próprio concentrador ou pode ser descarregada e aquecida em outro tacho antes de encher as embalagens.
- **Determinação do ponto final de cozimento:** Dentre os vários métodos de determinação do ponto final de cozimento, o principal é a medida do índice de refração. Este método indica a concentração de sólidos solúveis do produto,

podendo ser medido por refratômetros manuais e automáticos. Existe também outro método menos indicado que é pelo controle da temperatura de ebulição da geleia a pressão atmosférica. Este método serve para aqueles que não dispõem de refratômetros.

- **Enchimento e fechamento da embalagem:** Diversos recipientes podem ser utilizados para a geleia, porém o mais utilizado é o recipiente de vidro. Antes de serem utilizados, esse recipiente deve passar por um processo de higienização com água e solução de detergente a quente e enxaguado com água quente, evitando assim o choque térmico. Esses frascos são transportados com a posição invertida e depois são virados automaticamente para a posição correta, passa-se ainda por uma inspeção antes da etapa de enchimento.

4.3.3 Equipamentos e utensílios

A produção de geleia de fruta requer um certo cuidado quando se trata de qualidade. Um dos fatores que remetem a esse assunto é o uso de equipamentos adequados para o processamento.

A Figura 4 apresenta a Tabela dos principais equipamentos e utensílios utilizados na produção da geleia de fruta.

Figura 4: Equipamentos e utensílios necessários para a produção de geleia de fruta.

Especificação	Quantidade
Tanque de aço inoxidável ou de alvenaria revestido com tinta epóxi, com divisão central - para lavagem das frutas.	01
Mesa de seleção e preparo construída em madeira, com tampo em aço inoxidável ou fórmica	01
Despolpadeira de frutas	01
Tacho encamisado basculante, com bico para descarga, construído em aço inoxidável AISI 304, com raspador e espátulas	01
Liqüidificador industrial	01
Mesa auxiliar de enchimento	01
Dosadora automática para geléias	01
Estante para armazenamento do produto final	02
Estante para armazenamento das matérias primas e embalagens	02
Estante para depósito do material de limpeza	01
Refratômetro de campo, com escala até 85°Brix	01
Mesa auxiliar para acabamento	01
Rotuladora automática e datadora	01
Caçamba em polietileno	10
Carrinho para caçamba	01
Balança - 300 kg	01
Balança para 10 kg	01
Balde de polietileno	02
Carrinho transportador de matéria-prima	02
Palete de superfície impermeável com pernas metálicas	06
Facas de aço inoxidável	05
Luva de grafatex* com punho em lona	02
Caldeira geradora de vapor	01

Fonte: TORREZAN (1998)

4.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL

A estimativa das propriedades sensoriais dos alimentos abrange um conjunto de técnicas denominadas de análise sensorial. Geralmente, essas técnicas são aplicadas com grupos significativo de consumidores para que se possa avaliar a preferência ou aceitação e com pequenos grupos para detectar aspectos sensoriais mais específicos (TREPTOW, 1993).

De acordo com Aldrigue et al. (2003) a avaliação sensorial tem como objetivos: medir a qualidade do alimento em programas de controle de qualidade, determinar a variedade adequada da matéria-prima, determinar o melhor tipo de processamento e de armazenamento, correlacionar análise física x química e determinar a reação do consumidor.

A aplicação dos testes sensoriais utiliza os órgãos dos sentidos humanos como “ferramentas” de medida e possui importante vantagem como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (CARDELLO & CARDELLO, 1998). Os alimentos geram sensações diversas de sabor, odor, aroma, textura, dor, frio, calor, as quais podem ser mensuradas por métodos sensoriais (CARDELLO, 1996; RETONDO, 2004). Enquanto bebemos ou comemos, o indivíduo experimenta várias sensações que podem interagir entre si em níveis perceptíveis e algumas contribuem mais que outras (DELWICHE, 2004).

A percepção de sabor é culturalmente estabelecida, cada povo tem uma alimentação e preferência alimentar característica. Portanto, não é só de valor nutricional que se avalia um alimento. Para a maioria dos consumidores, as características sensoriais constituem o aspecto mais importante, para determinar se o alimento vai ou não vai ser bem aceito (FORDE & DELAHUNTY, 2004; RETONDO, 2004).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 MATERIAL

O material a ser utilizado nesse projeto será o subproduto obtido do processamento do licor artesanal de frutas, gerados por microempresas do estado da Paraíba.

A diversidade de frutas da região da Paraíba permite com que as pequenas e grandes empresas a utilizem de diversas formas, inclusive para produção de licor, e isso se torna uma alternativa para os pequenos produtores de licor da região gerar seu produto utilizando a fruta como matéria-prima. Sendo assim, essas empresas servirão como uma alternativa para que se possa recolher o subproduto gerado no processamento para utilizar na pesquisa.

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Composição centesimal

Após a obtenção das amostras do subproduto da obtenção do licor, se fará a sua composição centesimal que consistirá em analisar os teores de umidade, cinzas, proteína, carboidratos, teor de sólidos solúveis, pH e fibra alimentar, seguindo a metodologia do instituto Adolf Lutz (IAL) (1995). Lipídios por Blyer & Dyer (1959) adaptado.

5.2.2 Avaliação Microbiológica

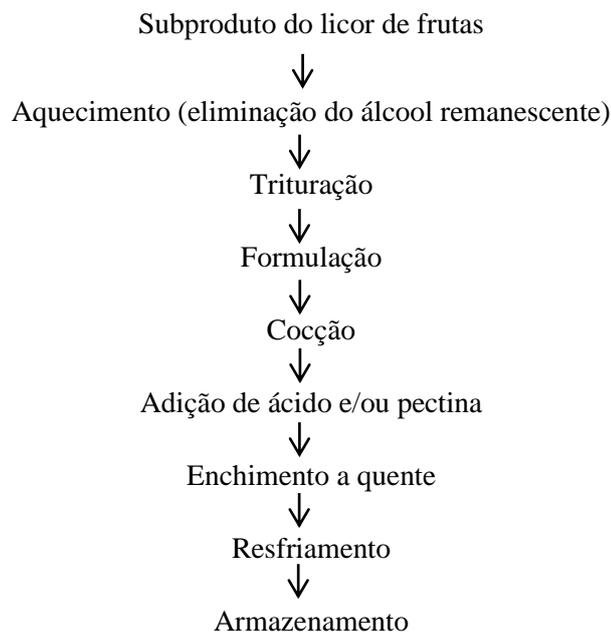
Serão realizadas as análises de coliformes totais e coliformes termotolerantes, salmonelas, bolores e leveduras, em todas as formulações elaboradas, seguindo as recomendações da legislação e segundo a RDC N°12, de janeiro de 2001 (ANVISA).

5.3 FORMULAÇÕES

As formulações serão compostas do subproduto do licor após determinação da composição centesimal e análise microbiológica. Testes preliminares serão realizados utilizando concentrações de 35, 40 e 50 % do subproduto e 65, 60 e 50 % de açúcar,

respectivamente para que se possa avaliar a concentração ideal para obtenção de geleia com características químicas e sensoriais que atendam a legislação. Após a escolha da melhor formulação em função dos resultados obtidos, se fará novas elaborações para se confirmar a qualidade do produto e em seguida realizar as análises Físico-químicas, Microbiológica e Composição centesimal das geleias elaborada de acordo com o fluxograma da Figura 5.

Figura 5: Fluxograma de obtenção da geleia.



Fonte: Autor

O desenvolvimento deste projeto poderá ser realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (setor de processamento) do Departamento de Engenharia de Centro de Tecnologia – CT, Campus I da UFPB.

5.4 ANALISE SENSORIAL

A análise sensorial de aceitação e atitude de compra será necessária para que se determine os principais atributos sensoriais, para isso será preciso recrutar através de questionário impresso (ANEXO 1), no mínimo 100 julgadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos que consumam geleia e não apresentem intolerância, alergia ou restrição a qualquer um dos ingredientes da formulação e terem disponibilidade e interesse em realizar o teste. A cada entrevistado e aos julgadores selecionados será

apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2), norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos.

O teste deve ocorrer em uma única sessão com delineamento de blocos completos casualizados em cabines individuais sob luz branca, sendo servidos 40 g de cada amostra acompanhados da ficha para realização do teste (ANEXO 3). Para o teste de Aceitação deverá ser analisados os seguintes atributos: aparência, cor, aroma, textura, acidez e sabor, e a aceitação global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde “gostei muitíssimo” com nota igual a 9 à “desgostei muitíssimo”, com nota igual a 1 (MONTEIRO et al., 2005).

Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderão sobre a atitude em comprar do produto elaborado (ANEXO 3). Para esta avaliação foi utilizada uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “compraria” (5) a “não compraria” (1) (MEILGAARD et al., 1991).

Também deverá ser analisado o índice de aceitabilidade (IA) considerando como 100% a maior nota alcançada na avaliação global dos produtos analisados e adotada como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et. al., 1987). Para este cálculo se adotou a Equação (1):

$$(Eq.1) \quad IA = \frac{A \times 100}{B}$$

Onde:

A = Nota média obtida

B = Nota máxima dada ao produto.

O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo, será calculado a partir dos resultados obtidos na avaliação do teste de Aceitação utilizando os 9 pontos da escala hedônica. A aceitação será calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “gostei ligeiramente” (6) à “gostei muitíssimo” (9), a indiferença é igual ao percentual obtido

no escore “nem gostei/nem desgostei” (5) e a rejeição calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “desgostei ligeiramente” (4) à “desgostei muitíssimo” (1).

6 RESULTADOS ESPERADOS

Após os estudos, espera-se que o projeto apresente resultados positivos e que o produto obtido exiba características sensoriais válidas pelos julgadores e que a sua composição química e microbiológica se encontre nos padrões estabelecidos pela legislação. Espera-se também que os produtores de licor de frutas possam aproveitar o subproduto agregando valor e conseqüentemente aumentando sua fonte de renda.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de dados e informações na literatura sobre o volume e destino dos resíduos gerados pelo processamento de licores de frutas, abre espaço para pesquisa sobre o aproveitamento de resíduos nesta área além de contribuir para a redução da contaminação do meio ambiente. Uma das alternativas encontrada foi a elaboração de geleia de fruta partindo do subproduto do licor de frutas, porém, outros produtos podem ser gerados como, por exemplo, doces e compotas. A elaboração desse estudo contribuirá significativamente para quem queira executá-lo e dá continuidade ao projeto.

REFERÊNCIAS

- ALDRIGUE, M.L.; MADRUGA, M.S.; FIOREZE, R.; SOARES, J. **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. ed. João Pessoa: Editora Universitária - UFPB, 2003. v.2, 229 p.
- BRAGANÇA, M. D. G. L. **Licor: processamento artesanal**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2013.
- BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 6.871, de 4 de junho 2009. **Regulamenta a lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas**. Diário Oficial da União. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm > Acesso em 25 de out de 2020.
- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução Normativa nº 15, de 4 de maio de 1978. Aprova o Regulamento técnico para fabricação de geleia de frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 24 jul. 1978. Seção 410^a, n. 12, p. 11-4.).
- CARA, Bruna Ester Dias de et al. **Análise crítica do processamento de geleia de morango caseira e industrial**. 2019.
- CARDELLO, H.M.A.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica* L.) var. haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p. 211-217, 1998.
- CARDELLO, H.M.A.B. Caracterização sensorial de aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e extrato de folhas de estévia (**Stévia rebaudiana** Bertoni): equivalências em doçura, análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP, 1996, 237 p.
- CASTRO, C. N. D. **A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidade e limitações ao desenvolvimento**, Rio de Janeiro, Novembro 2012.
- COSTA FILHO, D. V. et al. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos**. In: **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias–COINTER–PDVAgro**. 2017.
- DELWICHE, J. The impact of perceptual interactions on perceived flavor. **Food Quality and Preference**, v; 15, p. 137-146, 2004.
- DO NASCIMENTO FILHO, Wilson B.; FRANCO, Carlos Ramon. **Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil**. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.
- ETENE, DEE - **Diário econômico. Produção Agrícola Do Nordeste Em 2020**. 2020.

FORDE, C.G.; DELAHUNTY, C. M. Understanding the role cross-modal sensory interactions play in food acceptability in younger and older consumers. **Food Quality and Preference**. v. 15, p. 715-727, 2004.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. D.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

LAURINDO, Tereza Raquel; RIBEIRO, Karina Antero Rosa. **Aproveitamento integral de alimentos**. Interciência & Sociedade, v. 3, n. 2, 2014.

LegisWeb. “Instrução Normativa MAPA No 55 de 31/10/2008 - Federal - LegisWeb.” Legisweb.Com.Br, 2020, www.legisweb.com.br/legislacao/?id=77565. Acesso em 29 out. 2020.

LIMA, Joao Cardim Ferreira et al. **Da Paraíba para o Mundo: A estratégia global utilizada por uma grande empresa exportadora de frutas**. **Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 13) Año 2016**, 2016.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991, p 54.

Ministério da Saúde - **MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA- RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001 : Bolores e Leveduras/g**

NASCIMENTO, Gicele Santos do. **Desenvolvimento de licor de banana (Musa spp.) adicionado de canela (Cinnamomum cassia Presl.): caracterização físico-química e aceitação sensorial**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

SILVA, Maria Inácio da, et al. **Aplicação de frutos de kiwi (actinidia deliciosa a. Chevalier cultivar 'haywad') na elaboração de licores**. 2016.

NEVES, A. F. et al. **Coletânea Interdisciplinar em Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação: Estudos Ambientais, Território e Movimentos Sociais, Volume 1**. [S.l.]: Blucher, v. I, 2015.

OLIVEIRA, E. N. A. D.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. D. **Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas**. Natal: Ifrn, 2018.

Rauch, G.H; **Jam Manufacture**. Londres, Leonard Hill Books, 1965.

Resolução Normativa nº15/78, extraída do Compêndio da Legislação de Alimentos, ABIA 2001.

RETONDO, C.G. Química das sensações: desenvolvimento de um material didático interdisciplinar para o ensino superior. **Tese de Mestrado**. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2004. 282 p.

RIBEIRO, Conceição Martins. **Elaboração de licores**.

SANTOS, J. S. D. **Relatório de produção de licor de morango**. Instituto Federal de Sergipe Campus São Cristóvão. São Cristóvão, SG. 2018.

SANTOS, Priscila Rossini Gomes et al. **Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)* [online]. 2012, vol.71, n.2, pp. 281-290. ISSN 0073-9855.

SCHMIDT, L. **Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial**, Santo Antônio da Patrulha, 2014.

SCHNEIDER, V. E. et al. **Resíduos Agrosilvopastoris I**, 2011.

SEBRAE. **O consumo de licores pelos brasileiros cresce a cada dia**, 2015.

SENHORAS, E. M. **A produção do conhecimento interdisciplinar nas Ciências Ambientais 3**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

SILVA, Alineaura Florentino; DA SILVA, Maria Cristina Basílio Crispim. Agricultura no Nordeste **Semiárido e os resíduos orgânicos aproveitáveis**. *Revista Equador*, v. 5, n. 2, p. 102-119, 2016.

SOUZA, Adeilson Elias de. **Distribuição espacial da produção de abacaxi no Brasil com ênfase na Paraíba no período 2003-2015**. 2017.

SOUZA, Antonio Maricélio Borges de et al. **Influência do tempo de infusão com duas fontes alcoólicas diferentes na elaboração e caracterização físico-química do licor de açaí**. 2019.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p 18 - 102.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998. 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).

TREPTOW, R. O. **Avaliação físico-química e sensorial de fatias desidratadas de maçãs (*Malus domestica* Borkh)**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. UFPEL, 1993, 104p. (Tese de mestrado).

VIEIRA, B. et al. **Produção, caracterização e aceitabilidade de licor de camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) McVaugh)**, Araraquara, 2010. 4

VIEIRA, Ellen Caroline Silvério et al. **Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêsego**. *Científica*, v. 45, n. 2, p. 115-122, 2017.

ANEXOS

ANEXO 1 – Ficha de recrutamento para seleção dos julgadores para participar do teste.

Questionário de recrutamento para análise sensorial de Geleia

Prezado participante, convido você a responder este questionário cujo objetivo de sua aplicação é recrutar pessoas que possuam interesse e disponibilidade de tempo em participar de uma análise sensorial de **Geleia**.

Nome: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

1. Faixa etária: () 18-30 () 31-40 () 41-50 () 51-59

2. Gênero: () Feminino () Masculino

3. Estado civil: () Solteiro () Casado () Viúvo () Separado () União estável () Outro

4. Grau de escolaridade:

() Ensino médio completo () Ensino superior incompleto () Ensino superior completo () Pós-Graduação incompleta () Pós-Graduação completa

5. Consome geleia? () Não () Sim

6. Se SIM, com que frequência consome? () Diariamente () Semanalmente () Quinzenalmente () Mensalmente () Raramente

7. Consome açúcar? () Não () Sim

8. Apresenta alguma intolerância alimentar (ex.: a ácido, glúten, a lactose,...)

() Não () Sim

Quais? _____

9. Apresenta alguma alergia alimentar (ex.: crustáceo, amendoim, ...)

() Não () Sim

Quais? _____

10. Apresenta alguma restrição alimentar em virtude de alguma doença (ex.: diabetes, dislipidemia,..)

() Não () Sim

Quais? _____

11. Tem disponibilidade para participar da análise sensorial? () Não () Sim

Obrigado por sua participação!

ANEXO 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue as pessoas recrutadas a participarem do teste.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre a produção de geleia para alimentação humana e está sendo desenvolvido por -----, e está norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O objetivo do estudo é elaborar geleia e avaliar sua aceitação com a finalidade de se obter um novo produto que seja estável microbiologicamente e que seja aceito pelo mercado consumidor.

Solicitamos a sua colaboração para responder a entrevista e se apto, participar de uma análise sensorial de geleia, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Durante o decorrer da entrevista e da análise sensorial, caso o(a) senhor(a) se sentir constrangido a responder determinada pergunta ou a não querer proceder com o teste sensorial, é possível não responder ou deixar o local sem qualquer prejuízo.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

—

Assinatura do Participante da Pesquisa

—

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, fazer contato com a pesquisador: João Firmino Souza do Nascimento

Endereço:

Atenciosamente,

ANEXO 3 - Ficha de avaliação do teste de Aceitação e Atitude de Compra.

Nome _____ Idade _____

Gênero () Masculino () Feminino

Você está recebendo quatro amostras codificadas de geleia. Prove-as, da esquerda para direita, e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada um dos atributos sensoriais do produto, dando nota de acordo com a escala abaixo. Atente para a sequência dos atributos. Analise primeiramente a aparência, cor e aroma seguidos da textura ao degustar o iogurte, além da acidez e do sabor.

- 9) Gostei muitíssimo
 8) Gostei muito
 7) Gostei moderadamente
 6) Gostei ligeiramente
 5) Nem gostei/ Nem desgostei
 4) Desgostei ligeiramente
 3) Desgostei moderadamente
 2) Desgostei muito
 1) Desgostei muitíssimo

Atributos	Código das Amostras			
Aparência				
Cor				
Aroma				
Textura				
Acidez				
Sabor				
Avaliação Global				

Indique sua atitude ao encontrar este produto no mercado

- 5) Compraria
 4) Possivelmente compraria
 3) Talvez comprasse / talvez não comprasse
 2) Possivelmente não compraria
 1) Não compraria

Amostra	Atitude

Comente o que mais gostou e o que menos gostou do produto, mencionando a amostra.

Obrigado por sua participação