



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**  
**Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira**



**GÉSSICA MORAES PEREIRA**

**ASPECTOS DA PRODUÇÃO E ANÁLISE DA AGUARDENTE DE CAJU**

**JOÃO PESSOA-PB**

**2023**

GÉSSICA MORAES PEREIRA

**ASPECTOS DA PRODUÇÃO E ANÁLISE DA AGUARDENTE DE CAJU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Sucroalcooleira.

Orientador: Prof. Dr. Kelson Carvalho Lopes

**JOÃO PESSOA-PB**

**2023**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

P436a Pereira, Gessica Moraes.

Aspectos da produção e análise da aguardente de Caju  
/ Gessica Moraes Pereira. - João Pessoa, 2023.  
58 f. : il.

Orientação: Kelson Carvalho Lopes.  
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Aguardente. 2. Frutas. 3. Pedúnculo do caju. 4.  
Fermentação alcoólica. 5. Alambique de cobre. I. Lopes,  
Kelson Carvalho. II. Título.

UFPB/CTDR

CDU 663.241:634.573

GÉSSICA MORAES PEREIRA

**ASPECTOS DA PRODUÇÃO E ANÁLISE DA AGUARDENTE DE CAJU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Tecnologia Sucrialcooleira da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Sucrialcooleira.

Aprovado em: 15 de junho de 2023

**BANCA EXAMINADORA:**



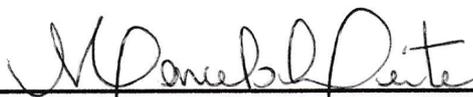
---

**Prof. Dr. Kelson Carvalho Lopes (UFPB/CTDR/DTS)**  
*Orientador*



---

**Prof. Dra. Joelma Morais Ferreira (UFPB/CTDR/DTS)**  
*Examinadora*



---

**Prof. Dr. Marcelo Teixeira Leite (UFPB/CTDR/DTS)**  
*Examinador*

**JOÃO PESSOA-PB**

**2023**

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu filho Miguel, meus pais Maria Aparecida e Valdemiro, minha tia Maria da Guia e em especial a minha avó Herundina, que não está mais presente em vida, mas estará sempre em meu coração.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir chegar até aqui, pois ele me sustentou quando mais precisei e me deu forças para prosseguir e não desistir de tudo.

Aos meus pais Maria Aparecida e Valdemiro por estarem sempre ao meu lado me incentivando e vibrando junto aos meus sonhos e em especial ao meu filho Miguel Reis, que chegou em minha vida no momento difícil e tem sido minha fortaleza e o maior motivo para seguir em frente. A minha prima/irmã Carolaine Guimarães, por ser presente em cada passo meu e me fortalecer nos últimos anos, obrigada por nunca ter soltado minha mão. Ao meu tio Vando, que se disponibilizou a ir ao sítio comigo para conseguir a matéria prima de estudo.

Ao meu orientador, Kelson Carvalho Lopes, por me acolher como orientanda, por tudo o que já fez e faz por mim até hoje nessa caminhada acadêmica, não sei se conseguiria chegar até aqui se não fosse por todo apoio, empatia, acolhimento e paciência, principalmente, sei que não sou uma pessoa fácil de se lidar e me perco em alguns momentos. Minha eterna gratidão, foi por conta dos seus ensinamentos e também do Professor Dr. Fabio de Melo que aprendi e me encantei cada dia mais pelo Curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira, em especial pelo mundo da produção de cachaça.

Agradeço também a cada pessoa que conheci nesses longos anos de graduação, por cada ensinamento, pelo companheirismo, pelas noites mal dormidas estudando juntos, em especial as minhas amigas Raquel Santos, Ana Paula Ribeiro, Laura Costa que iniciaram a graduação comigo e tem um lugar especial em meu coração. Aos demais, Thayna Santos, Elton Santos, Wellison, Jhonatas Evaristo, Joaquim Daniel, Andressa Brito e Vanessa Helena por todo apoio e incentivo para seguir em frente. Minha gratidão a todos vocês são resultado de muita parceria e orgulho de poder conhecer, conviver e aprender com todos, vocês são muito especiais.

Aos colegas e amigos estagiários que me ajudaram no desenvolvimento Débora Pontes, Paloma Marinho, Débora Adelino, Carlos Eduardo, Rute da Silva. Aos técnicos de Laboratório Diego de Araújo Batista, Mykaela Dias Barbosa da Silva, Hebert Henrique Souza Lima e Ângela Lima Meneses de Queiroz por todo apoio.

A todos os professores que tive o prazer de conhecer, obrigada por todos os ensinamentos em sala de aula e fora dela também, aprendi muito com todos e me tornei uma pessoa melhor após cada vivência.

*Se você parar e desistir  
Quem vai ser aquele que inspira os outros a vencer?*

(O TAMANHO DA TUA DOR – Gabriel Brito)

## RESUMO

A aguardente de fruta é uma bebida destilada que é produzida a partir da fermentação do suco ou polpa de frutas, seguida pela destilação do líquido resultante. Essa bebida é amplamente apreciada em diferentes partes do mundo devido à sua diversidade de sabores e aromas característicos. Sendo assim, esta pesquisa objetivou demonstrar o processo de fabricação da aguardente a partir do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto). A escolha pelo caju se justificou através de testes que apresentaram um °Brix 13.4, considerado propício para a fermentação. Para isso, seu desenvolvimento ocorreu a partir dos processos de preparação da matéria prima, moagem, filtração, preparação do mosto, fermentação, destilação e armazenamento. No total obtivemos 41,560 Litros de polpa do pedúnculo do caju, na fermentação, o vinho fermentado teve um °GL de 4,5. Na destilação, o primeiro corte da fração de cabeça foi a 50 °GL, com um volume total de 1280 ml a 55 °GL, a segunda fração conhecida como coração teve o corte com 37 °GL, volume total de 1240 ml e 45 °GL, a fração cauda teve o corte a 18 °GL, volume total 1640 ml e 12 °GL. Os resultados alcançados para acidez total com a aguardente de caju obtida a partir da destilação no alambique de cobre, mostram que apenas as frações de cabeça e coração se enquadram no padrão limite estabelecido pela legislação brasileira vigente, sendo assim seus valores ficaram abaixo do limite de 100, quando se trata da fração de cauda a mesma encontra-se muito acima do limite estabelecido na legislação.

**Palavras-chave:** Aguardente. Frutas. Pedúnculo do Caju. Fermentação Alcoólica, Alambique de Cobre

## ABSTRACT

Fruit brandy is a distilled beverage that is produced from fermenting fruit juice or pulp, followed by distillation of the resulting liquid. This drink is widely appreciated in different parts of the world due to its diversity of flavors and characteristic aromas. Therefore, this research aimed to demonstrate the manufacturing process of brandy from cashew apple juice (pseudofruit). The choice for cashew was justified by tests that showed a °Brix 13.4, considered suitable for fermentation. For this, its development took place from the raw material preparation processes, grinding, filtration, wort preparation, fermentation, distillation and storage. In total, we obtained 41,560 liters of pulp from the cashew peduncle. During fermentation, the fermented wine had a °GL of 4.5. In the distillation, the first cut of the head fraction was at 50 °GL, with a total volume of 1280 ml at 55 °GL, the second fraction known as the heart had the cut with 37 °GL, total volume of 1240 ml and 45 °GL, the tail fraction was cut at 18 °GL, total volume 1640 ml and 12 °GL. The results achieved for total acidity with the cashew brandy obtained from the distillation in the copper still, show that only the head and heart fractions fit the standard limit established by the current Brazilian legislation, so their values were below the limit of 100, when it comes to the tail fraction, it is far above the limit established in the legislation.

**Keywords:** Brandy. Fruits. Cashew Peduncle. Alcoholic Fermentation, Copper Still

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CE** – Ceará

**CO** – Região Centro-Oeste

**CRT** – Conselho Regulador de Tequila

**ES** – Espírito Santo

**IBRAC** – Instituto Brasileiro da Cachaça

**IFES** – Instituição Federal de Educação Superior

**L** – Litros

**LCC** – Líquido da Casca da Castanha

**MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**MG** – Minas Gerais

**N** – Região Norte

**NE** – Região Nordeste

**PB** – Paraíba

**RNC** – Registro Nacional de Cultivares

**RJ** – Rio de Janeiro

**S** – Região Sul

**SE** – Região Sudeste

**SP** – São Paulo

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Etapas para produção de cachaça em alambique .....	22
<b>Figura 2:</b> Feni produzido na Índia .....	25
<b>Figura 3:</b> Classificação taxonômica e estrutura do caju.....	27
<b>Figura 4:</b> Refratômetro Digital utilizado para medição do °Brix .....	32
<b>Figura 5:</b> Cajueiros e cajus do Assentamento Oiteiro de Miranda, Lucena/PB.....	33
<b>Figura 6:</b> Caixas de caju anão precoce que foram utilizados para produção da aguardente	35
<b>Figura 7:</b> Processamento do pedúnculo do caju para fermentação.....	36
<b>Figura 8:</b> Sequência de imagens da segunda tentativa do processo de fermentação 1º dia	38
<b>Figura 9:</b> Sequência de imagens com instrumentos utilizados no processo de fermentação .....	39
<b>Figura 10:</b> Ebuliômetro utilizado no processo de fermentação .....	40
<b>Figura 11:</b> Vinho fermentado .....	41
<b>Figura 12:</b> Medições de °GL, °Brix e PH .....	42
<b>Figura 13:</b> Sequência de imagens sobre a preparação para destilação .....	43
<b>Figura 14:</b> Processo de destilação em fração.....	44
<b>Figura 15:</b> Processo de destilação fração de cabeça.....	44
<b>Figura 16:</b> Processo de destilação fração de coração .....	45
<b>Figura 17:</b> Processo de destilação fração de cauda.....	45
<b>Figura 18:</b> Processo de filtração para retirada de turbidez de aguardente .....	46
<b>Figura 19:</b> Processo de filtração para retirada de turbidez de aguardente e colorações .....	47
<b>Figura 20:</b> Verificação da turbidez da aguardente .....	48
<b>Figura 21:</b> Procedimento para análise de acidez .....	49
<b>Figura 22:</b> Graduação alcoólica .....	52
<b>Figura 23:</b> Titulação das amostras turvas e límpidas (após Filtração).....	53

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Levantamento de artigos científicos sobre a produção de aguardente com frutas	24
<b>Tabela 2:</b> Nomes do caju em idiomas e países .....	28
<b>Tabela 3:</b> Resumo das características das cultivares de caju da Embrapa Agroindústria Tropical.....	30
<b>Tabela 4:</b> Rendimento da poupa e determinação de °Brix.....	37
<b>Tabela 5:</b> Resultados de volume, volume total, °Brix e pH da fermentação .....	50
<b>Tabela 6:</b> Graduação alcoólica (teste pós fermentação) .....	50
<b>Tabela 7:</b> Resultados obtidos em cada corte de fração.....	51
<b>Tabela 8:</b> Limites permitidos conforme a legislação vigente para aguardente de cana e para .....	51
<b>Tabela 9:</b> Resultado da acidez total das amostras turvas e límpidas.....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1:** Fases de desenvolvimento da produção de aguardente de pedúnculo do caju .. 34

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	OBJETIVOS .....	17
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
3.	JUSTIFICATIVA.....	18
4.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
4.1.	CARACTERÍSTICAS E TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA CACHAÇA E/OU AGUARDENTE.....	19
4.2.	PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CACHAÇA DE ALAMBIQUE .....	21
4.3.	AS AGUARDENTES DE FRUTAS OUTRAS POSSIBILIDADES PARA ALÉM DA CANA .....	22
4.4.	CAJUEIRO: ORIGEM, CARACTERÍSTICAS E MERCADO .....	26
5.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
5.1.	A ESCOLHA DA MATÉRIA PRIMA: PEDÚNCULO DE CAJU (PSEUDOFRUTO).....	32
5.2.	O PEDÚNCULO DO CAJU (PSEUDOFRUTO) E OS CAJUEIROS.....	33
5.3.	FASES DE DESENVOLVIMENTO PARA PRODUÇÃO DA AGUARDENTE DE PEDÚNCULO DE CAJU	34
5.3.1.	Preparação da matéria prima, moagem e filtração.....	35
5.3.2.	Produção do Suco do Pedúnculo de Caju Considerando Kg or ML .....	36
5.3.3.	Preparação do mosto e Processo de fermentação alcoólica.....	37
5.3.4.	Processo de destilação e Armazenamento.....	42
5.4.	PROCESSO DE FILTRAÇÃO PARA RETIRADA DA TURBIDEZ DA AGUARDENTE.....	46
5.5.	IDENTIFICAÇÃO DA ACIDEZ .....	48
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	50
6.1.	OS RESULTADOS DO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO.....	50
6.2.	DESTILAÇÃO DO ÁLCOOL RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE DE CAJU.....	51
6.3.	INDICAÇÕES DE ACIDEZ .....	51
7.	CONCLUSÕES .....	54
	REFERÊNCIAS.....	55

## 1. INTRODUÇÃO

A aguardente é uma bebida fermento-destilada, com teor ou graduação alcoólica de 38 a 54% em volume (a 20°C) e pode ser adicionada de açúcares, em concentrações de até 6 g/L (BRASIL, 2002; MIRANDA *et al.*, 2007). A aguardente de cana ou cachaça é produzida especialmente pela destilação do mosto de cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) fermentado (NÓREGA, 2003; BOGUSZ *et al.*, 2006).

No *ranking* de bebidas destiladas mais produzidas no Brasil, a cachaça ocupa o primeiro lugar, assim como em seu consumo em nível nacional é a segunda bebida mais consumida perdendo apenas para a cerveja, o que contribui para impactos positivos no que tange a economia brasileira (SEBRAE, 2017; SORATTO; VARVAKIS; HORII, 2007; IBRAC, 2019). Entre as bebidas fermento destiladas, a aguardente é considerada a mais produzida no mundo, sua principal característica é a fermentação de mostos açucarados de vegetais, especialmente com a cana de açúcar (NÓREGA, 2003; BOGUSZ *et al.*, 2006). Todavia Cardoso *et al.* (2004) indica a possibilidade de utilização de outras matérias primas.

Nesta perspectiva este trabalho visa apresentar o desenvolvimento e análise da produção de aguardente com o suco do pedúnculo do caju (pseudofruto). Uma das principais justificativas para tal produção, decorre das contribuições de Serrano e Pessoa (2016) que indicam que o cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma planta nativa da região do Nordeste do Brasil tem uma significativa capacidade de se adaptar: “a solos de baixa fertilidade, a temperaturas elevadas e ao estresse hídrico” (s.p). Desse modo, ainda de acordo com os autores, por possuir tais características, o cultivo dos cajueiros resultou-se em uma das valorosas fontes de renda para os estados nordestinos do Brasil, especialmente os estados com regiões semiáridas.

Portanto, o cajueiro é considerado uma fonte de renda para muitas famílias nordestinas, uma vez que se produz até mesmo em períodos de seca, e de seu fruto tudo se é aproveitado em especial as amêndoas da castanha do caju que estão no interior da castanha e são utilizadas pelas indústrias química de tintas e vernizes, a parte líquida produzida na casca castanha, utilizada nas indústrias química e de lubrificantes, curtidores, aditivos, etc. , sendo o resíduo da casca usado como fonte de energia nas indústrias, e o pedúnculo do caju (pseudofruto), que são utilizados para

fabricação de sucos, polpas, doces, cajuínas e outras bebidas (SERRANO; PESSOA, 2016).

Para isto, este trabalho está organizado em seis capítulos. O primeiro, este apresenta de maneira introdutória a cachaça e aguardente como pistas para produção com outras frutas além da cana de açúcar, portanto nos apoiando no suco do pedúnculo do caju (pseudofruto), fruta típica do nordeste brasileiro. O segundo apresenta os objetivos para processo de produção da pesquisa para o desenvolvimento da aguardente do pedúnculo do caju (pseudofruto). O terceiro expõe o referencial teórico sobre a cachaça, aguardente de frutas, assim como sobre o cajueiro. O quarto aponta os processos para a para o desenvolvimento da aguardente do pedúnculo do caju (pseudofruto). O quinto destaca os resultados do trabalho e a comparação os estudos referentes ao tema. O sexto e último indica os principais resultados tecendo conclusões ao estudo sobre a produção da aguardente gerada a partir do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto).

## 2. OBJETIVOS

Neste capítulo apresenta-se os objetivos geral e específicos que nortearam este estudo.

### 2.1. OBJETIVO GERAL

- Demonstrar o processo de fabricação da aguardente a partir do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto).

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o progresso da fermentação através das medidas de °BRIX e graduação alcoólica do mosto do pedúnculo do caju (pseudofruto) fermentado;
- Medir a acidez da aguardente produzida a partir do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto).

### **3. JUSTIFICATIVA**

Este trabalho propõe uma nova utilização para o pedúnculo do caju (pseudofruto), uma vez que aqui será apresentado a produção, desenvolvimento e análise da aguardente do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto), que pode ser considerado uma nova possibilidade de utilização do mesmo e contribuir economicamente para os produtores desse fruto da região nordeste.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo delinham-se as características e a trajetória histórica da cachaça destacando sua origem como bebida brasileira, distinções entre a cachaça e a aguardente, seus processos de produções e distribuição nacional e internacional e conseqüentemente seus impactos econômicos e mesmo culturais para o Brasil.

Ainda se apresenta o debate sobre a produção de aguardente de frutas, assim como elementos importantes para uma produção de aguardente de caju visto que é uma planta nativa do nordeste brasileiro.

### 4.1. CARACTERÍSTICAS E TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA CACHAÇA E/OU AGUARDENTE

De acordo com Alcarde (2017) a história de origem da bebida aguardente de cana (cachaça) tem uma intrínseca relação com a história do Brasil e de seu povo, uma vez que elas se entrelaçam com sua cultura e seus costumes.

A história dos primeiros engenhos de cana de açúcar é registrada por volta de 1532, sendo o engenho São Jorge dos Erasmos considerado o pioneiro em funcionamento no Brasil. O veloz desenvolvimento do cultivo da cana de açúcar na região litorânea do país se deu especialmente por questões naturais de um solo fértil e um clima quente e úmido. Simultaneamente “à produção de açúcar em terras brasileiras, a destilação, empírica ou intencional, do vinho da cana ou do caldo azedo residual resultou em um líquido incolor, brilhante e ardente” que por tal semelhança a água nomearam de “aguardente” (ALCARDE, 2017, p.7).

Inicialmente a aguardente era considerada um produto secundário da indústria açucareira, sua valorização econômica e social só sofre modificação a partir do contexto colonial, tornando-se uma importante moeda de troca comercial (ALCARDE, 2017).

No que tange a sua nomenclatura enquanto cachaça Alcarde (2017, p.8) destaca três versões. A primeira advém do “termo espanhol *cachaza*, que designava um tipo de vinho consumido em Portugal e na Espanha”. A segunda tem origem no “termo *cagaça*, como era conhecida a borra do caldo da cana residual da produção

do açúcar”. A terceira oriunda “na fêmea do cachaço, um porco selvagem cuja carne dura era amaciada com aguardente”.

Zacaroni *et al.* (2011, p.320) respaldados na legislação indicam a definição de aguardente que,

De acordo com o Decreto nº 4851 de 2003 e com a Instrução Normativa nº 13 de 30/6/ 2005, aguardente de cana é a bebida com graduação alcoólica de 38 a 54% v/v à 20 °C, obtida do destilado alcoólico simples de cana-de-açúcar ou pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar, podendo ser adicionada de açúcares até 6 g/L, expressas em sacarose. A cachaça, entretanto, foi definida como sendo a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% v/v à 20 °C, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até 6 g/L, expressos em sacarose.

Desse modo, é possível perceber que a legislação brasileira indica, define e regulamenta o teor de álcool assim como a sacarose, necessário/a para estabelecer que uma bebida é aguardente.

Com suas origens fincadas no Brasil a cachaça, ganhou a expressão “Cachaça do Brasil”, disseminada em todo o mercado nacional e internacional, o provoca o interesse das indústrias para sua produção no país (CARDOSO, 2013). Popularizada em por diversas terminologias e/ou mesmo códigos como: pinga, água que passarinho não bebe, água de cana, caninha, caiana, branquinha, bagaceira, paraty, goró, lampreia, marvada, mundureba ou mandureba (BARBOSA, 2016).

Os impactos da cachaça são tantos que em 2006, por meio de reunião histórica e emblemática, no Rio de Janeiro, foi fundado o Instituto Brasileiro da Cachaça (IBRAC), esse episódio foi considerado um grande marco para a bebida, uma vez é o primeiro movimento de envolvimento dos setores de grande, de médio, de pequenos e de micro empreendimentos, assim como entidades de classe que atuam na produção e distribuição no Brasil, visando, portanto, constituir uma entidade nacional que defendam todos os interesses da cachaça (IBRAC, 2023).

Desse modo, a IBRAC (2023, s.p) se define como uma,

[...] entidade representativa do setor da Cachaça, possui abrangência nacional e entre os seus associados figuram as principais empresas (micro, pequenas, médias e grandes) do segmento produtivo da Cachaça, sejam elas produtoras, standardizadoras ou engarrafadoras, que correspondem a mais de 80% do volume de

Cachaça comercializado formalmente no Brasil, além de entidades de classe de abrangência nacional (duas), estadual (nove) e regional (uma).

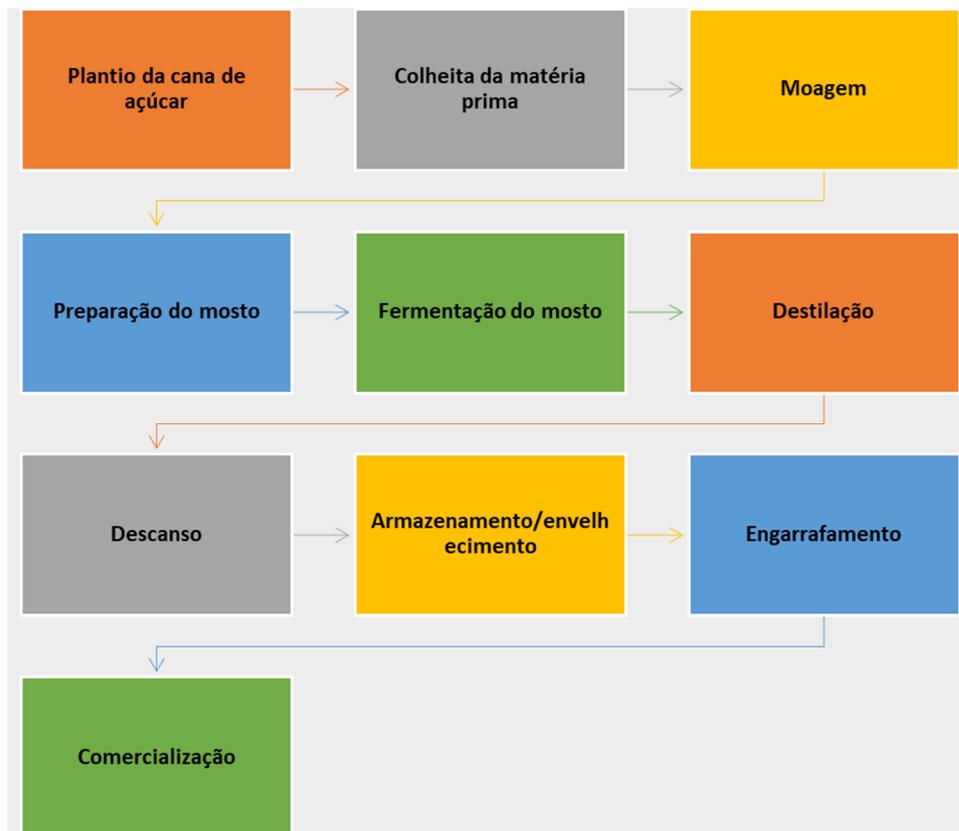
Assim, o IBRAC se estrutura em uma composição que contempla todos os setores que envolve o segmento e é considerada a mais ampla representação de uma categoria de bebidas no Brasil (IBRAC, 2023).

#### 4.2. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CACHAÇA DE ALAMBIQUE

De acordo com Oliveira *et al.* (2004) a cachaça de alambique é definida como uma bebida produzida em alambiques de cobre que utiliza a destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, sem acrescentar açúcar, corante ou qualquer outro ingrediente, ela é tem uma produção de menor escala em relação à aguardente industrial.

Para a produção da cachaça nos alambiques é utilizada a cana cortada, moída, na maioria das vezes, inteira em um ou dois grupos de moenda, posteriormente o seu caldo puro fruto deste processo entra em fermentação nas dornas. Esta fermentação em geral advém de um processo natural da cana vinda do cultivo. Por fim, a destilação nos alambiques é realizada com o vinho que é o mosto fermentado, após esse processo, o resultado é a bebida alcoólica, cachaça (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

O desenvolvimento de produção da cachaça de alambique, segundo Cardoso (2013) ocorre a partir em dez etapas como é apresentado no esquema a seguir na **Figura 1**.

**Figura 1:** Etapas para produção de cachaça em alambique

Fonte: Produzido com base em Cardoso (2013).

O processo de produção elaborado por Cardoso (2013) finaliza na comercialização, nos próximos tópicos apresenta-se como tem se desenhado o cenário da inserção da cachaça no Brasil e no mundo.

#### 4.3. AS AGUARDENTES DE FRUTAS OUTRAS POSSIBILIDADES PARA ALÉM DA CANA

Segundo Cardoso (2003) no Brasil, a matéria-prima mais utilizada no desenvolvimento de produção é em geral a cana-de-açúcar, entretanto o autor destaca a possibilidade de utilização de outras matérias-primas (CARDOSO, 2003). Silva *et al.* (2011, p.93) ressaltam que “em diversos países, a fabricação e consumo de aguardente de fruta ou *brandy* de fruta são muito populares. Além disso, os autores indicam que a possibilidade de “utilização de sucos de frutas ou extratos de vegetais, por exemplo, para elaboração de bebidas alcoólicas é uma forma de aproveitamento” e isso implica no aproveitamento e impede o desperdício, assim como valoriza às bebidas regionais (SILVA *et al.*, 2011, p.93).

Ao considerar a possibilidade de produção de aguardente de frutas, foi desenvolvida uma pesquisa no *site* do *Google* na sua versão acadêmica, desse modo utilizou-se a palavra-chave “aguardente de frutas”, e com a finalidade de sistematizar o que foi localizado apresenta-se a Tabela 3 com as produções científicas encontradas. Vale salientar que os critérios de seleção consistiram dos artigos científicos listados apenas nas duas primeiras páginas.

Ao considerar a **Tabela 1** é possível observar que nesse breve levantamento de artigos científicos sobre aguardente com frutas foram localizados oito textos produzidos entre 2009 e 2023. Sendo em 2009 o de Asquieri, Silva, Cândido (2009) e Gonçalves *et al.* (2009) que apresentam resultados sobre aguardentes de jabuticaba e cajuzinho, respectivamente, seguido por Almeida (2012) com uma aguardente de cupuaçu e de Azevêdo, Coelho e Silva (2012) que produziram de tâmara. Uma aguardente de manga e banana de Alvarenga *et al.* (2013), e de Bezerra *et al.* (2023) com uma de abacaxi.

Tabela 1: Levantamento de artigos científicos sobre a produção de aguardente com frutas

FRUTAS DA AGUARDENTE	AUTOR/ANO	TÍTULO
JABUTICABA	Asquieri, Silva, Cândido (2009)	Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba
TÂMARA	Azevêdo, Coelho, Silva (2012)	Obtenção de aguardente de tâmara ( <i>Phoenix dactylifera</i> L.)
CAJUZINHO	Gonçalves <i>et al.</i> (2009)	Aguardente de Cajuzinho do Cerrado: Produção e Análises Físicas e Químicas
CIRIGUELA	Santos <i>et al.</i> (2021)	Produção de aguardente de ciriguela ( <i>Spondias purpurea</i> L.) utilizando diferentes cepas de <i>saccharomyces cerevisiae</i> .
BANANA MANGA	Alvarenga <i>et al.</i> (2013)	Avaliação da fermentação e dos compostos secundários em aguardente de banana e manga
ABACAXI	Bezerra <i>et al.</i> (2023)	Avaliação dos parâmetros físico-químicos de aguardente de abacaxi produzida e de cachaças comercializadas no Tocantins
CUPUAÇU	Almeida (2012)	Fabricação e análises físico-químicas de cachaça produzida a partir de cupuaçu ( <i>Theobroma grandiflorum</i> )
ALGAROBA	SILVA <i>et al.</i> (2014)	Produção artesanal de aguardente a partir de algaroba ( <i>Prosopis juliflora</i> ) e sua aceitação por consumidores.

Fonte: (AUTORA, 2023).

De acordo com Silva *et al.*, (2011, p. 93) ressaltam que independente do vegetal/fruta que está sendo usado, “as matérias-primas utilizadas na fabricação de aguardentes devem conter, fundamentalmente, elevados teores de sacarose ou outro carboidrato”, uma vez que “este último possa ser convertido em açúcares simples que serão metabolizados pelas leveduras fermentativas”.

Os autores ainda indicam que para a definição da matéria-prima para o desenvolvimento da aguardente é necessário considerar “o estágio ideal de maturação do fruto, estar livre de matéria estranha, observar a variedade, as regiões e as condições culturais, de maturação, de sanidade, de colheita, de transporte, de armazenamento e de industrialização” (SILVA, *et al.*, 2011, p.93), neste caso este estudo visou a utilização do pedúnculo do caju (pseudofruto), fruta nativa da região nordeste, local onde está situada a IFES da pesquisa.

Ainda que seja importante indicar a existência de um destilado de caju, segundo o *site Mixology News* (2023), primeiro com a produção realizada pela Ypioca, já descontinuada, a qual nomearam do Acayu, aguardente de caju envelhecida.

Atualmente, o *Mixology News* (2023, s.p.) destacou um destilado produzido na Índia, denominado Feni (**Figura 2**), a bebida é considerada o “único destilado a base de caju conhecido em todo o mundo e vem ganhando presença no mercado indiano”, o destilado tem sido considerado a bebida mais exótica do ano, a bebida tem o nome de Feni “que em sânscrito significa espuma (por causa das bolhas que se fazem quando ela é agitada)”, sua produção se dar de modo artesanal e industrial.

**Figura 2:** Feni produzido na Índia



A – Feni



B – Matéria prima utilizada na produção do Feni

Fonte: *Mixology News* (2023).

#### 4.4. CAJUEIRO: ORIGEM, CARACTERÍSTICAS E MERCADO

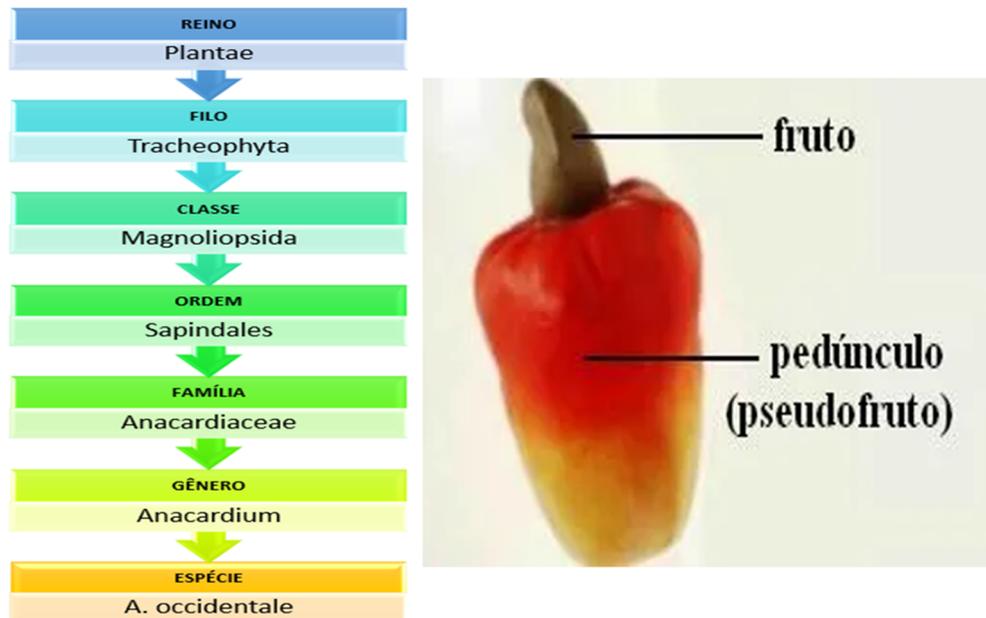
De acordo com Oliveira (2008), a planta cajueiro pertence à família *Anacardiaceae* tem sua origem na América Tropical, suas principais características incluem árvores e arbustos tropicais e subtropicais. Além disso, a planta cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) encontra-se praticamente em todos os estados do Brasil, no entanto possui uma melhor adaptação ao clima do Litoral nordestino. Assim, é considerada uma planta nativa do Nordeste Brasileiro, isso se dar por sua capacidade de se adaptar a solos com características bem específicas desta região, como: baixa fertilidade, a temperaturas elevadas e ao estresse hídrico (SERRANO; PESSOA, 2016).

Segundo Lima (1988 *apud* SERRANO; PESSOA, 2016) o extrativismo foi um dos primeiros modelos de exploração do cajueiro assim como o plantio desorganizado nas propriedades. A exploração do cajueiro por esse modelo se deu especialmente por volta do ano de 1600, mesmo que ainda ocorra atualmente, entretanto em escala cada vez mais reduzida. Os autores ainda indicam que “o plantio desorganizado era realizado em pomares domésticos e iniciou-se com a crescente valorização dos produtos do cajueiro comercializados pelos colonizadores” (LIMA, 1988 *apud* SERRANO; PESSOA, 2016, s.p.).

De acordo com Pessoa e Leite (1998 *apud* PAIVA; BARROS, 2004, p.9) no decorrer das últimas décadas o “caju vivenciou um rápido crescimento nos seus indicadores quantitativos, passando a ocupar uma área de 650 mil hectares com a cultura e capacidade instalada da indústria processadora de castanha de 280 mil toneladas/ano”.

É importante ressaltar que o caju se divide em duas partes: a castanha, que é considerada a fruta, e o pedúnculo floral, que é um corpo de cor amarelada, rosada ou avermelhada, essa sendo o pseudofruto, a **Figura 3** apresenta esta divisão, assim como sua classificação taxonômica (MUNDO ECOLOGIA, 2023).

**Figura 3:** Classificação taxonômica e estrutura do caju



Fonte: MUNDO ECOLOGIA, (2023)

De acordo com o Mundo Ecologia (2023, s.p) sua “fruta, propriamente dita, tem uma textura gelatinosa e dura, sendo popularmente conhecida como “castanha do caju”, e depois que o fruto é assado se come a semente”. Além disso, a planta cajueiro possui diversas formas de utilização, como: purgante (raiz), curtume (folha), redes de pesca (folha), medicinal (folha), chá (cascas), tintura (cascas cozidas), entre outros (MUNDO ECOLOGIA, 2023).

Oliveira (2008) indica que o cajueiro é considerado,

[...] uma das mais importantes espécies cultivadas das regiões tropicais, o cajueiro ocupa, no mundo, uma área estimada em 3,39 milhões de hectares, apresentando como principais produtos de expressão econômica a amêndoa comestível e o líquido da casca da castanha (LCC). A produção mundial de castanha é estimada em 3,1 milhões de toneladas, destacando-se o Vietnã, a Índia, o Brasil e a Nigéria como principais países produtores (OLIVEIRA, 2008, p.001).

Desse modo, a planta se tornou uma fonte formidável de renda para os estados do nordestino, especialmente para aqueles que possuem regiões semiáridas. Além disso, o cajueiro pode ser considerado uma importante fonte de geração de empregos

tanto no campo quanto nas indústrias, uma vez que é uma planta com produção em pleno período seco (SERRANO; PESSOA, 2016).

A origem da palavra “caju” advém do tupi e significa, de acordo com alguns tupinólogos, fruto amarelo. A **Tabela 2** indica, uma lista de nomes que são utilizados para nomear o cajueiro em vários idiomas dos países onde encontra-se a fruta/planta (OLIVEIRA, 2023).

**Tabela 2:** Nomes do caju em idiomas e países

IDIOMAS	NOMES/IDIOMAS
Português	Caju, Cajueiro, pé de Caju, Castanha de Caju, Maçã de Caju
Inglês	Cashew, cashew tree, Cashew nut, cashew apple, Cashew Kernel
Espanhol	Marañon, nuez de marañon (Equador) Cajuil, Pajuil (Porto Rico, Costa Rica, Cuba, México, Peru, Colômbia, Panamá, El Salvador) Merey, Mereke (Venezuela) Acayouba (Argentina) Marañon, nuez de marañon (Equador)
Italiano	Anacardio, noci di Anacardio
Holandês	Acajou, Kaschu
Alemão	Acajuban, Kaschunuss
Dialetos Africanos	Kazuwa, Tazwa, Diboto (Zaire, Congo) Mkanju, Korosho (Suahili) Bibbo, Bibs (Somália) Cajoutier, Mabida, Mahabibo (Rep. Malgaxe)
Dialetos Asiáticos	Kajus, gajus, Janggus, kanjus (Malásia) Jambu-gajus, Jambu-monyet (Java) Gaju, Jambu-mèdè, Jambu-erang (Sumatra) Boa-frangi (fruta de Portugal – Molucas) Kaju (estados do norte da Índia) Caju-gaha, Cadjú, Paranjí-handi (noz de Portugal) – (Estados do sul da Índia e Ceilão) Kasoy, Kasui, Kasul, Kachui (Filipinas)

Fonte: OLIVEIRA, (2023)

Desse modo, ao considerar a **Tabela 3** percebe-se que o caju tem um vasto território de atuação para além do Brasil. Mas, ao analisar a situação da planta no nosso país, Oliveira (2008) destaca a cajucultura, que tem movimentado aproximadamente 280 mil pessoas e possui uma área cultivada de 740.000 hectares, o que contribui para uma produção de cerca de 250 mil toneladas de castanha e 2 milhões de toneladas de pedúnculo por ano. Tais números segundo Oliveira (2008) estão distribuídos em diversas regiões do brasileiras, com concentração na região Nordeste, com 94% da produção nacional, onde o cultivo ocorre principalmente nas faixas litorâneas e de transição do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte.

Ainda de acordo com Oliveira (2008, p.001) sua,

[...] matéria prima castanha alimenta um parque industrial formado por uma dezena de fábricas de grande porte e cerca de oitenta minifábricas, responsáveis pela obtenção da amêndoa de castanha de caju - ACC, destinada em sua maioria à exportação, gerando em média divisas da ordem de U\$ 225 milhões anuais.

Todavia, Oliveira (2008, p.001) assegura que “o consumo do caju de mesa no mercado interno (caju *in natura*) vem crescendo significativamente nos últimos cinco anos”, especialmente no sudeste brasileiro, seus preços estão cada vez mais atrativos para quem o produz, se estimula mesmo que pequeno número, “novos investimentos na expansão e modernização dos pomares e na adoção de Boas Práticas Agrícolas e Sistemas de Produção que possibilitem a certificação da matéria-prima produzida”.

Segundo Melo, Vidal Neto e Barros (2016, s.p) no Brasil, atualmente, existem 14 cultivares/clones (TABELA 3) comerciais de cajueiro registradas no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (RNC/Mapa) à disposição dos produtores, sendo 12 delas tem origem dos programas de melhoramento genético da Embrapa.

**Tabela 3:** Resumo das características das cultivares de caju da Embrapa Agroindústria Tropical

Cultivar	Porte	Produção de castanha (kg/ha)	PMC (g)	PMA (g)	PMP (g)	SST (°Brix)	ATT (%)	Ratio	Cor do pedúnculo	Aptidão
CCP 06	Baixo	600 (sequeiro)	6,2	1,6	76,5				amarela	Porta-enxerto
CCP 76	Baixo	700 (sequeiro) 2.000 (irrigado)	8,6	1,8	135,0	12,5	0,25	50	laranja-avermelhada	Mista (castanha e pedúnculo)
CCP 09	Baixo	410 (sequeiro) 720 (irrigado)	8,5	2,3	87,0	11,5	0,38	30	laranja	Mista (castanha e pedúnculo)
CCP 1001	Baixo	547 (sequeiro)	6,3	1,9	84,6				vermelha	Castanha
Embrapa 50	Médio	1.200 (sequeiro)	11,2	2,9	111,0				amarela	Castanha
Embrapa 51	Baixo	1.250 (sequeiro)	10,7	2,6	104,0				vermelha	Castanha
BRS 189	Baixo	1.960 (irrigado)	8,3	2,1	155,4	13,3	0,40	33	vermelha	Pedúnculo
BRS 226	Baixo	470 (sequeiro)	10,2	2,7	102,6	13,8	0,52	28	amarelo-alaranjada	Mista (castanha e pedúnculo – suco)
BRS 253	Baixo	800 (sequeiro)	10,2	2,7	91,3				vermelha	Castanha
BRS 265	Baixo a Médio	654 (sequeiro)	12,5	2,6	118,2	12,9	0,22	58	vermelha	Mista (castanha e pedúnculo)
BRS 274	Médio	1.248 (sequeiro)	16,0	3,5	128,6				laranja	Mista (castanha e pedúnculo – suco)
BRS 275	Médio	1.200 (sequeiro)	11,4	3,1	108,0	12,0	0,34	35	laranja	Mista (castanha e pedúnculo – suco)

Legenda: AP – altura média da planta; DC – diâmetro médio da copa; PMC – peso médio da castanha; PMA – peso médio da amêndoa; PMP – peso médio do pedúnculo; SST – sólidos solúveis totais; ATT – acidez total titulável; Ratio – relação SST/ATT.

Obs.: A cor do pedúnculo pode variar um pouco em decorrência da luminosidade do local de plantio.

Fonte: Melo, Vidal Neto e Barros (2016, s.p).

Assim, diante da **Tabela 3** Melo, Vidal Neto e Barros (2016, s.p) destacam que essas cultivares/clones têm características diferenciais em relação à:

- ✓ região de adaptação;
- ✓ resistência/tolerância a doenças;
- ✓ tamanho e peso da castanha e amêndoa;
- ✓ tamanho, forma, peso, cor e qualidade do pedúnculo;
- ✓ porte da planta, fatores a serem considerados na escolha para o plantio.

Para selecionar os cultivares de cajueiro para o cultivo é necessário considerar alguns aspectos relacionados, especialmente, “às condições edafoclimáticas, ao sistema de produção, ao produto comercial (castanha/amêndoa ou pedúnculo) e ao setor de beneficiamento” (MELO; VIDAL NETO; BARROS, 2016, s.p).

Oliveira (2008, p.001-002) indica que a variabilidade genética do cajueiro tem sido organizada em dois conjuntos, quais sejam, comum e anão, designados em

função do porte. No que tange ao caju do tipo comum ele é o mais cultivado, com características de porte elevado, altura entre 8 e 15 m e envergadura (medida da expansão da copa) atingindo 20 m. Com relação a sua “capacidade produtiva individual é muito variável, com algumas plantas produzindo abaixo de 1 kg e outras até próximo de 180 kg de castanha por safra”. Já o caju do tipo anão tem como características “o porte baixo, altura inferior a 4 m, copa homogênea, diâmetro do caule e envergadura de copa inferiores ao do tipo comum, precocidade etária, iniciando o florescimento entre 6 e 18 meses”. Para este estudo, o caju utilizado para a produção da aguardente foi o do tipo anão.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo para a produção da aguardente de caju foi realizado nos Laboratórios de Tecnologia Sucroalcooleira e Operações Unitárias, localizado no Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Neste capítulo apresenta-se todo processo desde a escolha da matéria prima até o seu produto que é aguardente de caju.

### 5.1. A ESCOLHA DA MATÉRIA PRIMA: PEDÚNCULO DE CAJU (PSEUDOFRUTO)

A justificativa para a escolha do pedúnculo de caju (pseudofruto) se deu através de testes realizados no refratômetro para avaliar seu °Brix, conforme Figura 6 abaixo.

**Figura 4:** Refratômetro Digital utilizado para medição do °Brix



Fonte: (AUTORA, 2023).

Assim, percebeu-se que após a realização dos testes de °Brix no laboratório, a fruta/pseudofruta escolhida apresentou um °Brix considerável e propício para fermentação, como destacado na Figura 6, seu °Brix ficou em 13.4.

## 5.2. O PEDÚNCULO DO CAJU (PSEUDOFRUTO) E OS CAJUEIROS

A matéria prima utilizada no desenvolvimento deste trabalho foi cultivada e coletada no Assentamento Oiteiro de Miranda, localizado na cidade de Lucena, Litoral Norte da região metropolitana de João Pessoa/PB. Na **Figura 5** é possível observar os cajueiros e caju.

**Figura 5:** Cajueiros e caju do Assentamento Oiteiro de Miranda, Lucena/PB



A – Cajueiros



B – Caju após colheita

Fonte: (AUTORA, 2023).

Desse modo, foi realizada a compra de duas caixas de caju anão precoce contendo 40 kg da fruta (**Figura 5**). Para a utilização correta da matéria prima, foi realizado o armazenamento em baldes e seu congelamento no Laboratório de Operações Unitárias do CTDR/UFPB.

### 5.3. FASES DE DESENVOLVIMENTO PARA PRODUÇÃO DA AGUARDENTE DE PEDÚNCULO DE CAJU

Para o desenvolvimento da produção da aguardente de pedúnculo de caju/pseudofruto seguiu-se as seguintes fases: preparação da matéria prima, moagem, filtração, preparação do mosto, fermentação, destilação e armazenamento, como ilustra o Gráfico 1 a seguir.

**Gráfico 1:** Fases de desenvolvimento da produção de aguardente de pedúnculo do caju



Fonte: (AUTORA, 2023).

Desse modo, a seguir destaca-se detalhes de cada fase com a finalidade de compreensão do processo de desenvolvimento da aguardente.

### 5.3.1. Preparação da matéria prima, moagem e filtração

Fizemos a preparação para início da extração da poupa, para isso iniciamos com o processamento de dois baldes do caju que havia sido congelado.

**Figura 6:** Caixas de caju anão precoce que foram utilizados para produção da aguardente



Fonte: (AUTORA, 2023).

Este procedimento foi realizado no Laboratório de Operações Unitárias do CTDR/UFPB, local onde havia sido armazenado a matéria prima. Assim, para a execução do procedimento se fez uso do liquidificador industrial na extração da polpa e utilizado o líquido próprio do descongelamento para processamento dele, deste modo não correndo o risco de perder o °Brix obtido inicialmente.

O processamento do caju foi realizado em dois dias, a trituração foi realizada em liquidificador industrial e a filtração para a separação da polpa do suco numa peneira de *nylon*.

### 5.3.2. Produção do Suco do Pedúnculo de Caju Considerando Kg ou ML

A produção do suco do pedúnculo de caju foi realizada a partir dos 40 Kg da fruta, **Figura 7**, esse procedimento se deu em dois dias. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir, ilustra todo o procedimento.

**Figura 7:** Processamento do pedúnculo do caju para fermentação



A – Pesagem da matéria prima



B – Pesagem do líquido que foi descongelado



C – Processo de filtração do suco



D – Resíduo da matéria prima processada



E - Matéria prima



F - Medição do suco em litros

Fonte: (AUTORA, 2023).

No primeiro dia de processamento foi obtido um balde com conteúdo de 14 litros com um °Brix de 11,4 e um segundo balde com 8 litros com °Brix de 8,0 pois foi feito a utilização de pouco mais de 1 litro de água destilada para o processamento, visto que o líquido do descongelamento não foi suficiente para extração da poupa.

No Segundo dia de processamento, foi realizada a pesagem da quantidade de líquido e de fruta, onde foi obtido um peso de 19,250 kg de pedúnculo do caju e 4,625 kg do líquido obtido do descongelamento dele. **Tabela 4**

**Tabela 4:** Rendimento da poupa e determinação de °Brix

40 kg Pedúnculo de caju		41,560 L de poupa	
Dias	Litros de Poupa	°Brix	Adição de Água Destilada
	14 L	11,4	-
1º Dia	8L	8,0	1L
2º Dia	14,560L	11	-

Fonte: (AUTORA, 2023).

Com a realização do processamento de pedúnculo do caju, foram obtidos 14,560 litros com o °Brix de 11 e 5 litros ao qual foram adicionados no balde de 8 litros, perfazendo 13 litros. No total obtivemos 41,560 Litros de polpa do pedúnculo do caju, ao qual novamente foi congelado, para assim novamente dar início a fermentação.

### 5.3.3. Preparação do mosto e Processo de fermentação alcoólica

Essa etapa teve início com o descongelamento da polpa do suco de caju, com conteúdo de 13 Litros com o °Brix aproximado de 7,1. Para dar continuidade ao processo, foi estabelecido que o °Brix inicial para realizar o pé de cuba seria de 6.0.

Desse modo, os cálculos foram realizados para a diluição do suco e obtermos um °Brix de 6.0 para início da fermentação

A fermentação começou com 7 litros, sendo 5917 ml de suco e 1082 ml de água para diluir o brix 7,1 para 6,0, após a diluição o pH do suco ficou em 4,16, 40 g de fermento biológico comercial (Fleischmann) foi usada em 200 ml de água fervida a 100 °C para que ela fique livre de qualquer microrganismo. Após realizar o aquecimento do suco diluído e obter a temperatura de 40 °C e realizada a aeração do mesmo a um tempo de 15 minutos e neste caso utilizando uma jarra de vidro com capacidade para 8 Litros como dorna de fermentação para mistura do suco com o fermento. (**Figura 8**).

**Figura 8:** Sequência de imagens da segunda tentativa do processo de fermentação 1º dia



A - ° Brix inicial



D – Dorna de fermentação



B – pH Inicial do suco



C – pH final do suco

Fonte: (AUTORA, 2023).

Após as 24 horas foi feita a verificação de andamento da fermentação, constatando que houve uma diminuição do °Brix onde foi iniciado com um °Brix de total 6,0 e houve um caimento no °Brix para 1,0.

Nesse caso foi feito o descongelamento de 20 litros desse suco com °Brix 3,8 e pH de 5,42 para darmos seguimento a alimentação ao pé de cuba. O conteúdo da jarra (7000 ml) foi transferido para uma nova dorna, neste caso foi utilizado uma bombona de 40 litros, antes de adicionar a essa nova dorna, foi feito novamente o aquecimento do suco para obtenção de uma temperatura a 40 °C foi feito a alimentação a dorna, após a alimentação foi feita a verificação de brix e pH novamente constatando que o °Brix estava a 3,8 e pH a 4,34 (**Figura 9**).

**Figura 9:** Sequência de imagens com instrumentos utilizados no processo de fermentação



A - Mosto fermentado



B - °Brix final (13/05)



C - pH final (13/05)



D - Amostra mosto fermentado



E - °Brix inicial (14/05)



F - pH inicial



G - °Brix final (14/05)



H - pH final (14/05)



I - Dorna de fermentação

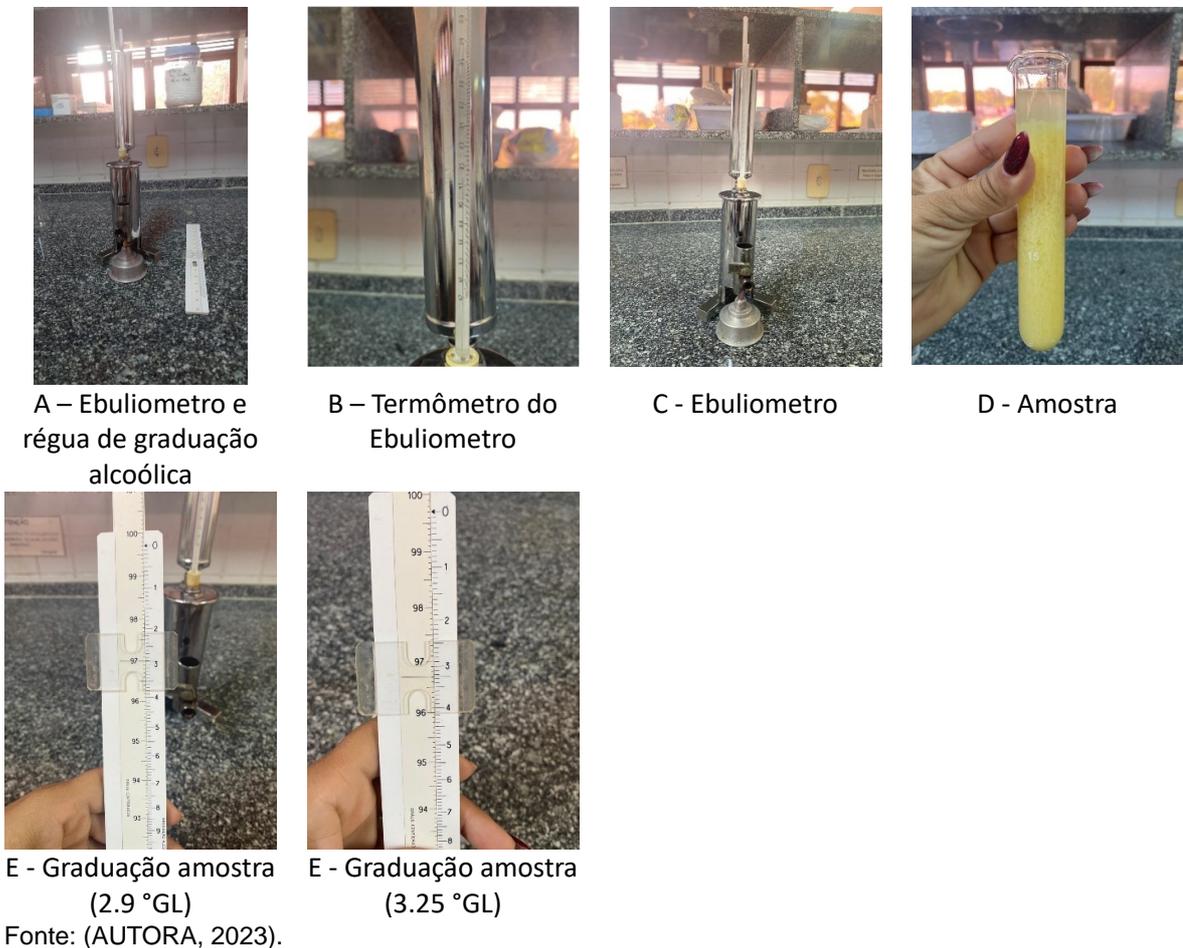
Fonte: (AUTORA, 2023).

Foi realizada a análise de °GL das amostras, nesse procedimento foi utilizado o Ebulliômetro, ver **Figura 10**.

Neste procedimento é separada uma amostra de 50ml do mosto fermentado e adicionado ao recipiente do Ebuliômetro, onde logo após é necessário acender o pavio para que o líquido entre em ebulição e assim suba a escala do termômetro demonstrando sua temperatura.

Assim, quando a temperatura é estabilizada e necessário colocar na régua de graduação alcoólica deste modo conseguindo identificar a graduação presente na amostra. Deste foi possível constatar que na amostra do primeiro dia possuía 2.9 °GL e a do segundo dia 3.25 °GL.

**Figura 10:** Ebuliômetro utilizado no processo de fermentação



Ainda nesse dia foi realizada a medida do °Brix da amostra do dia anterior onde é mesma tinha evoluído, iniciando com um °Brix de 3,8 e indo a 2,3 com seu pH em 4,03. Neste dia, foi feito a separação do vinho e do fermento, pois a capacidade da bombona, determinada como dorna de fermentação era de 40 litros e ela já possuía um valor de 27 L de conteúdo.

Deste modo, não sendo possível adicionar a litragem que ainda havia disponível para ser fermentada. Sendo assim, foi feita a medição de litros de suco a fermentar, totalizando 20900 ml, após esse procedimento foi verificado o °Brix do suco a ser fermentado que iniciou com 9,2 °Brix e pH de 4,69, após esse procedimento padrão de verificação foi feito o aquecimento do suco que foram adicionados a bombona para que passem novamente 24 horas em processo de fermentativo.

O líquido separado, denominado como vinho fermentado continha 16 litros que foram adicionados em uma outra bombona para seguir com o devido congelamento dele (**Figura 11**).

**Figura 11:** Vinho fermentado



A – Vinho fermentado



B - Pé de cuba



C - Medição da litragem do suco



D - °Brix inicial (15/05)  
Fonte: (AUTORA, 2023).



E – pH inicial (15/05)

No dia seguinte foi realizado um teste com o Ebulliômetro novamente com a amostra do dia anterior onde ela apresentou uma graduação de 4,5 °GL e teve sua medição de °Brix e pH. Na qual, a fermentação teve um avanço bem considerável saindo de um °Brix 9,2 para um °Brix 1,9 e seu pH final ficou em 4,37. **Figura 12**

**Figura 12:** Medições de °GL, °Brix e PH



A - Graduação amostra (4.5 °GL)

Fonte: (AUTORA, 2023).



B - °Brix final (15/05)



C – pH final (15/05)

Desse modo, foi realizada a separação das leveduras e do vinho fermentado, na qual foi feito o armazenamento e congelamento dele, para posteriormente seguir com o processo de destilação.

#### 5.3.4. Processo de destilação e Armazenamento

Após o processo de fermentação deu-se início ao processo de destilação do vinho fermentado.

Sendo assim, foi realizado o descongelamento do vinho fermentado e a medição, para constatar quantos litros tínhamos para colocar no alambique. Na verificação do líquido, foi observado que em uma parte do vinho, ele ainda demonstrava possuir algumas leveduras. Deste modo, foi realizada sua filtração, **Figura 13**, utilizando uma peneira com malha fina, para que o líquido saísse o mais límpido possível, a destilação foi realizada no alambique de cobre, onde foi utilizado um conteúdo de 40 L de vinho fermentado.

**Figura 13:** Sequência de imagens sobre a preparação para destilação



A – Resíduo da filtração



B – Alambique de cobre



C – Termômetro



D – Dornas (utilizadas como tanque para água)

Fonte: (AUTORA, 2023).

Com a finalização de todo o processo de peneiramento e medição do líquido, adicionamos o seu conteúdo ao alambique para que pudemos dar início ao aquecimento e assim obter a aguardente. Entretanto foi necessária uma adaptação com uma bomba, para que ela realizasse o bombeamento de água de resfriamento a ser utilizada no condensador e no topo do alambique para a condensação dos vapores (**Figura 13**).

Nesta perspectiva, foi dado início a destilação, onde acionamos o processo de aquecimento do alambique, onde é necessário atingir uma temperatura de até 90°C para que o destilado comece a sair, após atingir a temperatura necessária o destilado começou a sair com uma graduação alcoólica de 60 °GL.

O processo de destilação ocorreu em três cortes, denominada de frações: cabeça, coração e cauda, ilustrado na **Figura 14** a seguir.

**Figura 14:** Processo de destilação em fração



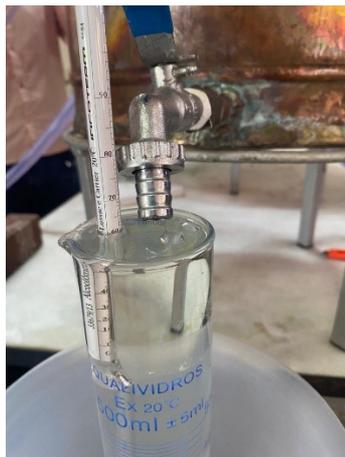
Fonte: (AUTORA, 2023).

Para o processo de destilação, o primeiro corte da fração de cabeça quando ela atingiu uma graduação de 50 °GL, totalizando um volume de 1280 ml, na qual foi realizada uma verificação de sua graduação e ela estava com 55 °GL, ver. **Figura 15**

**Figura 15:** Processo de destilação fração de cabeça



A - Fração de cabeça (60°GL)  
Fonte: (AUTORA, 2023).



B - Fração de cabeça (50°GL)



C - Fração após primeiro corte

Posteriormente, o próximo passo do destilado, é a segunda fração conhecida como coração foi realizada o corte com 37 °GL, totalizando um volume de 1240 ml com graduação alcoólica final de 45 °GL, ver **Figura 16**.

**Figura 16:** Processo de destilação fração de coração



A - Fração de coração (50°GL)



B - Fração de Coração(37°GL)



C - Destilação fração de coração

Fonte: (AUTORA, 2023).

Por fim, mas não menos importante a próxima fração conhecida como cauda onde ela teve o seu corte realizado com graduação em 18 °GL obtendo um volume de 1640 ml e graduação final de 12 °GL, ver. **Figura 17**

**Figura 17:** Processo de destilação fração de cauda



A - Fração de cauda (37°GL)



B - Fração de cauda (18°GL)

Fonte: (AUTORA, 2023).

#### 5.4. PROCESSO DE FILTRAÇÃO PARA RETIRADA DA TURBIDEZ DA AGUARDENTE

Devido as frações terem ficados turvas após a destilação, foi dado início ao processo de filtração dela para a retirada da turbidez do destilado.

Desse modo, foi feito a trituração do carvão comercial para realizar a tentativa de filtração. Após o processo de trituração foi preparado a porção de carvão (4 colheres) no filtro, juntamente com um funil, realizando a filtragem amostral da fração de cauda, onde ela ficou límpida, onde inicialmente continha uma turbidez de 35.4 NTU e após filtração ficou com 0.43 NTU, obtendo um resultado agradável e esperado, conforme **Figura 18** a seguir.

**Figura 18:** Processo de filtração para retirada de turbidez de aguardente



A - Filtro preparado com carvão



B – Amostra turva e límpida da cauda



C – Teste de turbidez Turva



D – Teste de turbidez límpida

Fonte: (AUTORA, 2023).

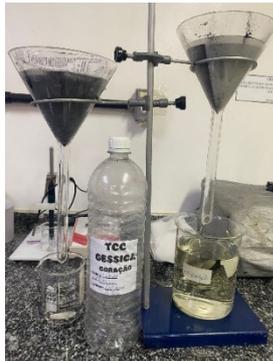
Dando continuidade ao processo de filtração, foi realizado a verificação de sua turbidez, das frações na qual foi constatado que a de cabeça tinha um valor de 24.3 NTU e a de coração contendo uma turbidez de 8,07 NTU, foi feito a filtragem das duas frações faltantes, a cabeça e coração, na qual foi utilizado a mesma quantia de carvão na preparação do filtro, utilizando 4 colheres de sopa de carvão triturado e um filtro e o funil, na qual foi possível observar que as duas frações realizaram uma

obtenção de cor amarelada. A fração de cabeça com um tom mais forte que a fração de coração, supondo que seria um efeito carvão e pelo mesmo não dispor de qual tipo de madeira utilizada em sua produção foi estipulada uma nova data para realizar a uma nova filtração, conforme **Figura 19**.

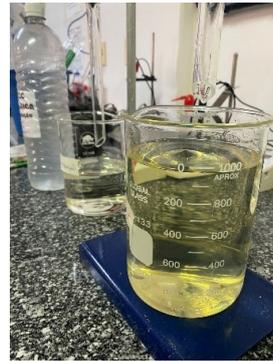
**Figura 19:** Processo de filtração para retirada de turbidez de aguardente e colorações



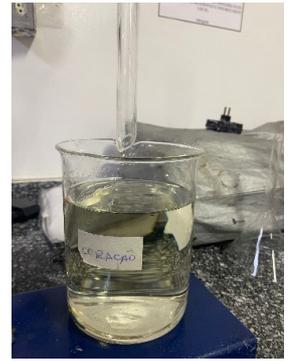
A – Amostra das frações de aguardente



B – Filtragem



C - Fração de cabeça



D - Fração de coração



E – Amostra Turva de cabeça (24.3)



F – Amostra Turva de Coração (8.07)

Dando continuidade, foi feito a nova filtragem das respectivas frações, deste modo foi feito a compra de um novo carvão de procedência, onde a madeira utilizada foi de reflorestamento e feito a partir da madeira do eucalipto. Novamente realizando o tritramento do carvão para se obter uma granulometria mais fina possível, onde foi iniciada a filtração, realizando a limpidez da cor, mas não totalmente.

Desse modo, foi constatado que ela ainda ficou com um tom um pouco amarelado. Foi feito neste dia a verificação de turbidez novamente da aguardente, onde a fração de coração ficou com 5.47 NTU e na fração de coração após a filtragem com o carvão de eucalipto foi constatado que a turbidez ficou em 0.0 NTU, como é possível observar na **Figura 20**.

**Figura 20:** Verificação da turbidez da aguardente



A – Amostra límpida de cabeça (5.47)  
Fonte: (AUTORA, 2023).



B – Amostra límpida de Coração (0.0)



C – Teste de arraste com álcool 54 °GL

Com o ocorrido no arraste de cor relacionado a filtragem realizada com o carvão comercial de amostra 1, **Figura 20 C**, foi feito um teste com um álcool de graduação alcoólica 54 GL e obteve-se o mesmo resultado de coloração obtido na filtragem da fração de cabeça.

### 5.5. IDENTIFICAÇÃO DA ACIDEZ

Nas análises referentes à acidez da aguardente, foram realizados teste com 6 amostras diferentes, duas para cada fração:

- 3 amostras turvas (cabeça, coração e cauda);
- 3 amostras límpidas (cabeça, coração e cauda).

Isso ocorreu após a filtragem nos carvões. Desse modo, nesse procedimento foi utilizado:

- Reagente: NaOH (0,02 mol/litro)
- Amostra: 50 ml
- Indicador: Fenolftaleína 1% (3 gotas)
- Fórmula utilizada:  $\frac{AC=240 \times V_{Gasto} \times f}{^{\circ}GL}$

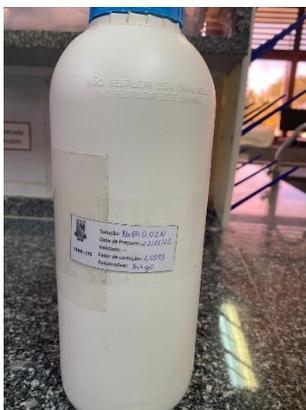
Equação 1

Onde:

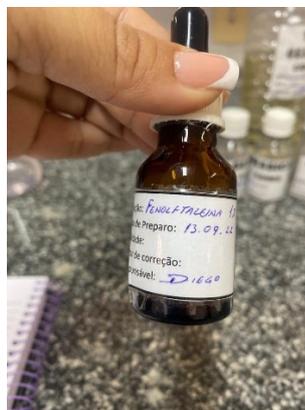
- $V_{Gasto}$  = volume gasto na titulação da solução de Hidróxido de sódio, em mL
- $f$  = fator de correção
- $^{\circ}GL$  = Graduação alcoólica
- 240 = constante obtida com base na solução do reagente de NaOH à 0,02

Para realizar a titulação, foi necessário medir a amostra que foi utilizada. Assim, foi feito com a amostragem de 50 ml que foram adicionados ao balão de Erlenmeyer, em seguida adicionando 3 gotas de Fenolftaleína 1%, neste momento é utilizado uma garra para fixar a bureta graduada com o conteúdo do reagente NaOH 0,02, realizando o gotejamento dentro do balão de Erlenmeyer e agitando-o com movimentos circulares até que ele venha a mudar a sua cor, tornando-se um rosa. Desse modo, foi verificado o volume gasto para tal reação, onde foi utilizado na fórmula para calcular a acidez total, ver **Figura 21**.

**Figura 21:** Procedimento para análise de acidez



A - Reagente NaOH 0,02



B - Fenolftaleína 1%



C - Amostras Turvas e límpidas das três frações

Fonte: (AUTORA, 2023).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentam-se os resultados sobre o desenvolvimento da aguardente do suco do pedúnculo de caju, desde a produção do suco a todos os demais processos necessários para obtenção da aguardente.

### 6.1. OS RESULTADOS DO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

A **Tabela 5**, resume o processo fermentativo utilizado neste trabalho.

**Tabela 5:** Resultados de volume, volume total, °Brix e pH da fermentação

Fermentação	Suco caju (mL)	°Brix inicial	pH inicial	H <sub>2</sub> O (mL)	°Brix Final (após diluição)	pH final	Total (mL)
1 dia	5917	7.1	4.77	1082	6.0	4.16	6999
2º dia	20000	3.8	5.42	-	3.8	4.34	27000
3º dia	20900	9.2	-	-	-	4.69	47900

Fonte: (AUTORA, 2023).

Já em relação a **Tabela 6**, vemos a diminuição do °Brix, evidenciando que a fermentação está ocorrendo, já nos resultados da graduação alcoólica, ao final do último dia de fermentação, com °GL de 4,5, dado importante para o rendimento das frações na destilação.

**Tabela 6:** Graduação alcoólica (teste pós fermentação)

Fermentação	°Brix inicial	°Brix final	pH	°GL
1º dia	7.1	1.0	5.42	2.9
2º dia	3.8	2.3	4.03	3.25
3º dia	9.2	1.9	4.37	4.5

Fonte: (AUTORA, 2023).

## 6.2. DESTILAÇÃO DO ÁLCOOL RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE DE CAJU

De modo sistematizado a **Tabela 7** ilustra os resultados obtidos em cada uma das frações do destilado.

**Tabela 7:** Resultados obtidos em cada corte de fração

Separação de frações				
Fração	Início (°GL)	Corte de fração (°GL)	°GL Final	Volume mL
<b>Cabeça</b>	60	50	55	1280
<b>Coração</b>	50	37	45	1240
<b>Cauda</b>	37	18	12	1640
			Total	4160

Fonte: (AUTORA, 2023).

Dos 40 litros de vinho colocados no alambique, obtivemos 4160 mL, da aguardente de caju, o que representa 10,4% de rendimento, dentro dos 10 a 12 %, estabelecidos pela literatura.

## 6.3. INDICAÇÕES DE ACIDEZ

As análises de acidez da aguardente foram realizadas a partir de teste com 6 amostras diferentes, duas para cada fração, 3 amostras turvas (cabeça, coração e cauda) e 3 amostras límpidas (cabeça, coração e cauda).

Antes de apresentar as análises, vale destacar a legislação vigente para aguardentes produzidas com cana ou frutas, como destaca a **Tabela 8** a seguir.

**Tabela 8:** Limites permitidos conforme a legislação vigente para aguardente de cana e para

Parâmetros	Aguardente de Cana (BRASIL, 2005)	Aguardente de Frutas (BRASIL, 2008)
Teor Alcoólico °GL a 20 °C	38 a 54	36 a 54
Cobre <sup>6*</sup>	5	5
Ésteres <sup>7**</sup>	200	250
Aldeídos <sup>2**</sup>	30	30
Furfural <sup>2**</sup>	5	5
Metanol <sup>2**</sup>	20	20
Acidez volátil <sup>8***</sup>	150	100
Álcoois Superiores <sup>2**</sup>	360	360

Fonte: Retirado do trabalho de Moro (2016)

Desse modo, após a realização da filtração foi feito a testagem para medição da graduação alcoólica das frações, onde (**Figura 22**):

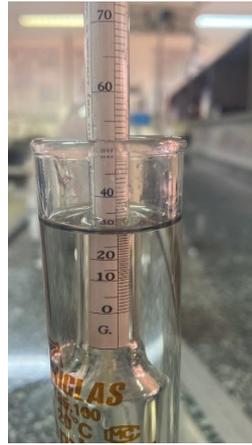
- **Fração Cabeça: 55 para 45 °GL**
- **Fração Coração: 45 para 33 °GL**
- **Fração Cauda: 12 para 8 °GL**

**Figura 22:** Graduação alcoólica



A - Fração de cabeça

Fonte: (AUTORA, 2023).



B - Fração de coração



C Fração de cauda

A diminuição do °GL após a filtração, mostra que o álcool responsável pela turbidez, que não sabemos qual é por não termos um cromatógrafo, tem papel importante na °GL, já que estes valores baixaram de maneira não desprezível após a filtração

A seguir a **Tabela 9** destaca os resultados sobre a acidez das amostras turvas e límpidas. Assim como a **Figura 23**, ilustra tais resultados.

**Tabela 9:** Resultado da acidez total das amostras turvas e límpidas

	Acidez Total (mg CH <sub>3</sub> COOH/100ML ALCOOL ANIDRO)		
	Cabeça	Coração	Cauda
<b>Amostra Turva</b>	35.6	84.2	547
<b>Amostra Límpida</b>	11.9	20.8	543.4

Fonte: (AUTORA, 2023).

**Figura 23:** Titulação das amostras turvas e límpidas (após Filtração)

Fração cabeça turva



Fração coração turva



Fração Cauda turva



Fração cabeça límpida



Fração coração límpida



Fração Cauda límpida

Fonte: (AUTORA, 2023).

Mesmo as frações turvas, tinham seus valores de acidez total, abaixo dos limites permitidos pela legislação, com 35,6 para a fração cabeça e de 84,2 para a fração coração, a acidez total baixou para 11,9 para a fração cabeça e de 20,8 para a fração coração, em relação a fração cauda os valores (547 e 543,4) foram muito acima do permitido, tanto na amostra turva quanto na límpida

## 7. CONCLUSÕES

Conclui-se que, a proposta da produção a aguardente a partir do pedúnculo do caju foi bem-sucedida.

Considerando que o objetivo do estudo foi demonstrar o processo de fabricação da aguardente a partir do suco do pedúnculo do caju (pseudofruto), sendo este alcançado, foi utilizado como parâmetro de avaliação da qualidade da aguardente obtida, a acidez total.

Os resultados alcançados para acidez total da aguardente de caju obtida a partir da destilação no alambique de cobre, mostram que apenas as frações de cabeça e coração (35,6 e 84,2 amostras turva e de 11,9 e 20,8 amostra límpida), respectivamente se enquadram no padrão limite estabelecido pela legislação brasileira vigente, sendo assim seus valores ficaram **abaixo** do limite de 100, quando se trata da fração de cauda a mesma encontra-se **muito acima** do limite estabelecido na legislação (547 e 543,4)

Com relação a cor obtida, a filtração realizada por meio do carvão comercial foi o responsável pela coloração na aguardente.

## REFERÊNCIAS

- ALCARDE, A. R. **Cachaça: ciência, tecnologia e arte**. São Paulo: Blucher, 2017.
- ALMEIDA, C. F. D. **Fabricação e análises físico-químicas de cachaça produzida a partir de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)**. 2012
- ALVARENGA, L. M.; ALVARENGA, R. M.; DUTRA, M. B. L.; OLIVEIRA, E. S. Avaliação da fermentação e dos compostos secundários em aguardente de banana e manga. **Alimentos e Nutrição**, v. 24, n.2, pp. 195-201, 2013.
- ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. DE M. E. ; CÂNDIDO, M. A.. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 4, p. 896–904, dez. 2009.
- AZEVÊDO, L. C.; COELHO, E. M.; SILVA, T. C. da. Obtenção de aguardente de tâmara (*Phoenix dactylifera* L.). In: **Anais... VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.
- BARBOSA, Flavio. Cachaça não é água, não? A sinonímia da cachaça na cultura brasileira. **Idioma**, n. 30, p. 102-115, 2016.
- BEZERRA, F. A.; VASCONCELOS, R. de B.; CAVALLINI, G. S.; LUIS GONÇALVES DIAS DE SOUZA, N. Avaliação dos parâmetros físico-químicos de aguardente de abacaxi produzida e de cachaças comercializadas no Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 39–44, 2023. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/15824>. Acesso em: 25 maio. 2023.
- BOGUSZ JUNIOR, S.; KETZER, D. C. M.; GUBERT, R.; ANDRATES, L.; GOBO, A. B. Composição química da cachaça produzida na região nordeste Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 26(4): 793-798 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário da cachaça 2021**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/AECS, 2022. Disponível em: <https://ibrac.net/servicos/cartilhas>. Acesso em: fev. 2023.
- BRASIL. Lei Complementar de nº 155, de 27 de outubro de 2016. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instrução normativa nº 28, de 08 de agosto de 2014. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2014.
- BRASIL. Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2009.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instrução normativa nº 27, de 15 de maio de 2008. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instrução normativa nº 58, de 19 de dezembro de 2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2007.
- BRASIL. Lei Complementar de nº 123, de 14 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instrução normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2005a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instrução normativa nº 20, de 25 de outubro de 2005. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2005b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 4.072, de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2002.
- BRASIL. Lei nº 8918, de 14 de julho de 1994. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1994a.
- BRASIL. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1994b.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. O que é legislação. In: **Representação brasileira no parlamento do Mercosul**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-mistas/cpcms/normativas/oqueelegislacao.html>. Acesso em: fev. 2023.
- CARDOSO, D. R.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W.; NASCIMENTO, R. F. Um método rápido e sensível para análise de sulfeto de dimetila em aguardente de cana-de-açúcar brasileira e outras bebidas destiladas. **Revista da Sociedade Brasileira de Química**, n.15, v.2, 2004.
- CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente de cana**. 3. ed. Lavras: Editora UFLA, 2013.
- IBRAC – **Instituto Brasileiro de Cachaça**. Disponível em: <http://www.ibraccachacas.org>. Acesso em: mar. de 2023.
- GONÇALVES, M. A. B; CARVALHO, W. R.; DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; CALIARI, M. C.; SILVA, Y. P. A.; ESTEVAM, L. K. R.; MIGOTTO, J. F.; MENDES, N. S. R. Aguardente de cajuzinho do cerrado: produção e análises físicas e químicas. **Revista Processos Químicos**, p.31-35, jul. / dez. de 2009.
- IBRAC – Instituto Brasileiro de Cachaça. **Mercado da cachaça 2019**. Disponível em: <http://www.ibraccachacas.org>. Acesso em: fev. de 2023.

- LIMA, A. de J. B.; CARDOSO, M. das G.; GUIMARÃES, L. G. de L.; LIMA, J. M. de.; NELSON, D. L.. Efeito de substâncias empregadas para remoção de cobre sobre o teor decompostos secundários da cachaça. **Quim. Nova**, v. 32, n. 4, p. 845- 848, 2009.
- MELO, D. S.; NETO VIDAL, F. C.; BARRO, L. M. Cultivares recomendadas de cajueiro. **Sistema de Produção Embrapa**. 2016. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_76293187\\_sistemaProducaold=7705&p\\_r\\_p\\_996514994\\_topicold=10311](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=7705&p_r_p_996514994_topicold=10311). Acesso em: fev. 2023.
- MORO, K. I. B. **Desenvolvimento e caracterização de aguardente de frutas a base de polpa de banana (*Musa sp.*) e de suco de abacaxi (*Ananás comusus (L) Merrill*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, RS, 2016.
- MIRANDA, M. B.; MARTINS, N.G.S.; BELLUCO, A. E. S.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. Qualidade química de cachaças e aguardentes brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 27(4): 897-901, 2007.
- MIXOLOGY NEWS*. Feni, o destilado de caju da Índia tem despertado interesse no mundo, Disponível em: <https://mixologynews.com.br/04/2023/bebidas/feni-destilado-caju-goia/> (mai. 2023). Acesso em: mai. de 2023.
- MUNDO ECOLOGIA. Tipos e variedades de caju no Brasil e no mundo. Disponível em: <https://www.mundoecologia.com.br/plantas/tipos-e-variedades-de-caju-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: mai. de 2023.
- MUTTON, M. J. R.; MUTTON, M. A. Aguardente de cana. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Ed.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010, pp. 237-266.
- NÓREGA, I. C. C. Análises dos compostos voláteis de aguardente de cana por concentração dinâmica do “*headspace*” e cromatografia gasosa-espectrometria de massas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 23(2): 210-216, 2003.
- OLIVEIRA, E. S.; ROSA, C. A.; MORGANO, M. A.; SERRA, G. E. Fermentation characteristics as criteria for selection of cachaça yeast. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**. v. 20, p. 19 – 24, 2004.

- OLIVEIRA, V. Cajucultura: cajucultura de A a Z. 2023. Disponível em: <https://cajucultura.com.br/a-palavra-caju-em-varios-idiombras/>. Acesso em: abr. 2023.
- OLIVEIRA, V. H. de. Cajucultura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, mar. 2008.
- PAIVA, J. R.; BARROS, L. M. **Clones de cajueiro**: obtenção, características e perspectivas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.
- SANTOS, H. T.; LIMA, W. F.; FONSECA, G. G.; VILELA, D. M. Produção de aguardente de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) utilizando diferentes cepas de *saccharomyces cerevisiae*. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Brasil, v. 26, n. 2, out. 2021. Disponível em: <https://pap.emnuvens.com.br/pap/article/view/262/132>. Acesso em: abr. 2023.
- SILVA, D. P. D.; SOUSA, J. P.; CAVALCANTI, R. M. F.; CLEMENTINO, L. C.; SOUSA, B. R. S.; BRITO, A. F. S.; QUEIROZ, J. C. F. Produção artesanal de aguardente a partir de algaroba (*Prosopis juliflora*) e sua aceitação por consumidores. **Revista saúde & ciência online**, v. 3, n. 3, p. 329-339, 2014.
- SILVA, M. C. S.; AZEVÊDO, L. C.; CARVLHO, M. M.; SÁ, A. G. B.; LIMA, M. S. Elaboração e avaliação da qualidade de aguardentes de frutas submetidas a diferentes tratamentos. **Revista Semiárido De Visu**, v.1, n.2, p.92-106, 2011.
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cachaça artesanal**. Série Estudos Mercadológicos. Brasília, 2017.
- SERRANO, L. A. A.; PESSOA, P. F. A. de P. Aspectos econômicos da cultura do cajueiro. **Sistema de Produção Embrapa**. 2016. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_id=c\\_onteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_state=normal&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=10308&p\\_p\\_mode=view&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=7705](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_lifecycle=0&p_p_id=c_onteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_col_count=1&p_p_col_id=column-2&p_p_state=normal&p_r_p_-996514994_topicold=10308&p_p_mode=view&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=7705). Acesso em: fev. 2023.
- SORATTO, A. N.; VARVAKIS, G.; HORII, J. A certificação agregando valor à cachaça do Brasil. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 4, p. 681-687, 2007.
- ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. das G., SACZK, A. A.; SANTIAGO, W. D.; ANJOS, J. P. dos; MASSON, J.; DUARTE, F. C.; NELSON, D. L.. Caracterização e quantificação de contaminantes em aguardentes de cana. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 320–324, 2011.