



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
MONDLANE

FACULDADE DE VETERINÁRIA

Departamento de Produção Animal e Tecnologia de Alimentos

Secção de Higiene e Tecnologia de Alimentos

Licenciatura em Ciência e Tecnologia de Alimentos

## **TRABALHO DE LICENCIATURA**

Avaliação do Potencial Tecnológico da *Landolphia heudelotii* para a  
Produção de Licor.

### **Autora:**

Cláudia Alamwa Lucas Mangrassé

### **Supervisora:**

Prof. Doutora Telma Magaia

Mestre. Charmila Mussagy

### **Co-supervisor:**

Lic. António Manuel Ramos

Maputo, Dezembro de 2025.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pelas bênçãos constantes, por iluminar os meus caminhos, por me sustentar em cada queda e me fortalecer diante dos desafios que encontrei ao longo deste percurso.

Aos meus pais, Lucas Mangrasse e Lerena Mangrasse, que sempre foram os meus pilares, o meu porto seguro e os maiores exemplos que tenho. Agradeço pelo amor, pelos conselhos, pelo apoio incondicional e, sobretudo, por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu duvidava de mim mesma.

Aos meus irmãos, Bemvindo, Cifa, Luidmila, cuja força, amor e presença foram determinantes nesta caminhada. A Emily em especial, que foi a minha maior motivação para que chegasse até ao fim desta jornada; o seu apoio emocional, psicológico e a forma como sempre acreditou em mim deram-me ânimo nos momentos mais difíceis. A cada amanhecer, ela lembrava-me do porquê persistir.

Ao meu noivo, Agostinho Siteo, agradeço pela paciência, pelo carinho, pela compreensão e por ser uma presença constante em todos os momentos. À minha prima Merlina Chimela, por todo o encorajamento, força e apoio ao longo do meu percurso académico, especialmente por me motivar e apoiar a ingressar nesta Universidade.

Aos meus amigos Américo Júnior, Rábia Namuquita, Rossana Sardinha, Cidália Boavida, Shelsia Roberto e Maura Cristina, que com amizade, apoio e companheirismo tornaram esta caminhada mais leve. Às minhas colegas e amigas de escola, de carteira e de estudos, Maria Eugénia, Nicole, Érica, Chantel e Neima (clarinenijytel), por tudo o que juntas vivenciamos, construímos e superamos, transformaram um processo que parecia difícil em momentos leves e inesquecíveis, tornando sempre o impossível possível.

Aos meus supervisores (Prof. Doutora Telma Magaia e a Mestre Charmila Mussagy) agradeço pelo rigor, pela orientação e pelo apoio na revisão, análise e discussão científica deste estudo. Em particular ao dr. António Ramos, deixo o meu profundo reconhecimento pela Co-Supervisão, pela orientação didáctica e pela patilha do saber no desenvolvimento desta investigação. Ao corpo docente que contribuiu para a minha formação, agradeço pelo conhecimento transmitido e pela dedicação. Ao técnico do laboratório de alimentos da Faculdade de Veterinária, dr. Joaquim Manguale, e especialistas, outrora funcionários da FAVET, obrigada por aceitarem participar nesta pesquisa.

## LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIMBOLOS

**ANOVA** – Análise de Variância

**°Brix Graus °Brix** – (medida de sólidos solúveis totais)

**CV%** – Coeficiente de Variação Percentual

**DMA 1001** – Density Meter Anton Paar (densímetro electrónico)

**F1** – Formulação 1 (sem aromatizantes)

**F2** – Formulação 2 (com anis-verde)

**F3** – Formulação 3 (com hortelã-pimenta)

**f** – Fator de correção da solução de NaOH

**FAVET** – Faculdade de Veterinária

**°GL –°Graus Gay-Lussac (teor alcoólico)**

**HTA** – Higiene e Tecnologia de Alimentos

**IAL** – Instituto Adolfo Lutz

**kg** – Quilograma

**g** – Grama

**µg** – Micrograma

**mg** – Miligrama

**mg HAc.100 mL a.a. -1** – Miligramas de Ácido Acético por 100 mililitros de álcool anidro (inferido do contexto de acidez)

**0.1N / 0.1M** – Normalidade ou Molaridade da solução (0.1 Normal ou 0.1 Molar)

**P. anisum** – *Pimpinella anisum* (nome científico do anis-verde)

**HDL**– Lipoproteína de Alta Densidade

**g.L<sup>-1</sup>** – Gramas por Litro

**L** – Litro

**M** – Molaridade (da solução de NaOH)

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**mL** – Mililitro

**NaOH** – Hidróxido de Sódio

**pH** – Potencial Hidrogeniônico

**PM** – Peso Molecular

**ppm** – Partes por milhão

**SSP** – Statistical Sensory Profiling

**SST**- Sólidos Solúveis Totais

**UEM** – Universidade Eduardo Mondlane

**V** – Volume da amostra

**% v/v** – Percentagem em volume

**°C** – Grau Celsius

$\bar{x}$  – Média (símbolo estatístico)

$\boxed{S}$  – Desvio Padrão (símbolo estatístico)

**OMS** – Organização Mundial da Saúde (referida indirectamente como "Organização Mundial da Saúde")

**TPC** – Total Phenolic Content (Teor de Fenólico Total)

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura I: Planta de <i>Landolphia heudelotii</i> e seus frutos .....	7
Figura II: Imagem ilustrativa da (a) <i>Landolphia heudelotii</i> e (b) fruta madura .....	8
Figura III: Principais ingredientes do licor.....	14
Figura IV: Flor e fruto da <i>Pimpinella anisum</i> .....	17
Figura V: folhas de hortelã-pimenta .....	18
Figura VI: Polpa da <i>Landolphia heudelotii</i> madura com suas sementes.....	24
Figura VII: 1ª maceração com álcool, evidenciando o contacto da matéria-prima com o solvente. ....	27
Figura VIII: Maceração com aromatizante (hortelã-pimenta) .....	27
<b>Figura IX:</b> As três formulações dos licores filtradas .....	28
Figura X: Licores prontos para o consumo.....	28
Figura XI: Fluxograma de produção dos licores. ....	29
Figura XII: Licores depois de atingir o ponto de equivalência.....	31
Figura XIII: Medição do teor alcoólico, com a ajuda de um refratômetro eletrônico (Refractometer Anton Paar).....	32
Figura XIV: Densímetro electrónico (Densímetro Anton Paar, Meter DMA 1001), Instrumento usado para medir densidade relativa .....	33

---

## ÍNDICE DE TABELAS

---

Tabela I: Composição nutricional das espécies de <i>Landolphia</i> .....	10
Tabela II: Composição dos SST e teor alcoólico dos licores. ....	21
Tabela III: Lista da matéria-prima para produção de licor.....	25
Tabela IV: Formulações de licor de <i>Landolphia heudelotii</i> .....	26
Tabela V: Análises físico-químicas do licor de <i>Landolphia heudelotii</i> .....	34
Tabela VI: Análise de variância dos licores de <i>Landolphia heudelotii</i> .....	37

---

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

Gráfico I: Gráfico de aceitabilidade do Sabor .....	35
Gráfico II: Gráfico de aceitabilidade da cor.....	36
Gráfico III: Gráfico de aceitabilidade do aroma .....	36
Gráfico IV: Gráfico da intenção de compra.....	38

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	I
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIMBOLOS</b> .....	II
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	IV
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	V
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	VI
<b>1 RESUMO</b> .....	1
<b>2 ABSTRACT</b> .....	2
<b>3 INTRODUÇÃO</b> .....	3
3.1. Problema .....	4
3.2. Justificativa .....	4
<b>4. OBJECTIVOS</b> .....	5
4.1. Geral .....	5
4.2. Específicos .....	5
<b>5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	6
5.1. Plantas Silvestres Alimentares em Moçambique .....	6
5.2. Descrição botânica da <i>Landolphia heudelotii</i> .....	6
5.3. Taxonomia .....	7
5.3.1. Distribuição Geográfica e propagação vegetativa .....	9
5.3.2. Valor nutricional da <i>Landolphia heudelotii</i> .....	9
5.3.3. Importância medicinal da <i>Landolphia heudelotii</i> .....	11
<b>6. LICOR</b> .....	13
6.1. Definição .....	13
6.2. Classificação do licor .....	14
6.3. Principais ingredientes do licor .....	14
6.4. Aromatizantes do licor .....	16
6.4.1. Anis-verde .....	17
6.4.2. Hortelã-pimenta .....	18
6.5. Benefícios e malefícios do consumo de licores .....	19

7.	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	19
8.	ANÁLISE SENSORIAL.....	22
9.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
9.1.	Local de estudo.....	24
9.2.	Matérias-Primas .....	24
9.3.	Metodologia .....	25
9.4.	Fase 1: Desenvolvimento das Formulações .....	26
9.5.	Descrição do processo de produção do licor.....	26
9.6.	Fase 2: Análise sensorial e físico-química.....	30
9.6.1.	Análise sensorial .....	30
9.6.2.	Análises Físico-químicas .....	30
9.6.3.	Análise Estatística .....	33
10.	RESULTADOS.....	34
10.1.	Análises físico-químicas .....	34
10.1.1.	Teste Afectivo de Aceitação .....	35
10.1.2.	Perfil de aceitação sensorial do licor de <i>Landolphia heudelotii</i> .....	37
10.1.3.	Intenção de compra.....	38
11.	DISCUSSÃO .....	39
11.1.	Características físico-químicas.....	39
11.2.	Índice de aceitabilidade.....	42
11.3.	Perfil de aceitação sensorial .....	43
11.4.	Intenção de compra.....	44
12.	CONCLUSÃO.....	45
13.	RECOMENDAÇÕES.....	46
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
15.	ANEXOS.....	62

## 1 RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido no contexto da valorização das frutas silvestres moçambicanas, cuja exploração ainda é limitada. Entre estas espécies, destaca-se a *Landolphia heudelotii* pelo uso tradicional, aroma característico e potencial para o desenvolvimento de novos produtos. Este estudo teve como objectivo avaliar o potencial tecnológico desta espécie para a produção de licores, verificar os parâmetros físico-químicos e sensoriais. Este trabalho foi conduzido na Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, entre Março a Novembro de 2025, e as análises físico-químicas realizadas no Laboratório de Higiene e Tecnologia de Alimentos e no Swisslab, em Maputo. Foram produzidas três formulações (F1, F2 e F3), variando-se as quantidades dos ingredientes (Polpa; Água; Açúcar; Álcool e aromatizantes - Anis-verde e Hortelã-pimenta). A formulação F1 não continha aromatizante, enquanto que as formulações F2 e F3 incluíram 0,8% de anis-verde e hortelã-pimenta. As análises laboratoriais avaliaram pH, acidez titulável, sólidos solúveis, densidade relativa e teor alcoólico e a avaliação sensorial foi realizada com 46 participantes, que analisaram cor, aroma e sabor por meio de testes de aceitação (escala hedónica de 9 pontos) e de intenção de compra (escala de 5 pontos). As três formulações apresentaram carácter ácido, com pH de 3,06 (F1); 3,57 (F2) e 3,52 (F3), e acidez titulável de 0,97 g/100 mL (F1) e 0,70 g/100 mL (F2 e F3). Os sólidos solúveis variaram entre 33 (F3); 38 (F2) e 37 (F1) °Brix, e o teor alcoólico variou entre 16% (F1), 20,5 (F2) e 27,6% F3 (v/v). A densidade relativa apresentou valores decrescentes de (F1) com 1,13, (F2) 1,11 e (F3) 1,07. A avaliação sensorial indicou maior preferência pela formulação F1 nos atributos aroma e sabor, enquanto a F3 apresentou a melhor aceitação no atributo cor. E na intenção de compra, a F1 também se destacou como a formulação mais apreciada. A fruta possui características adequadas para a produção de licor artesanal de qualidade tecnológica, com estabilidade físico-química satisfatória. A utilização desta espécie demonstrou ser uma alternativa promissora para a diversificação do sector de bebidas artesanais em Moçambique, contribuindo para o aproveitamento sustentável das frutas silvestres e valorização da biodiversidade local em comunidades rurais.

**Palavras-chave:** *Landolphia heudelotii*, licor artesanal, análise físico-química, análise sensorial, frutas silvestres, bebidas alcoólicas.

## 2 ABSTRACT

This study was developed in the context of promoting Mozambican wild fruits, whose exploitation is still limited. Among these species, *Landolphia heudelotii* stands out for its traditional use, characteristic aroma, and potential for the development of new products. This study aimed to evaluate the technological potential of this species for the production of liqueurs and to verify its physical-chemical and sensory parameters. This work was conducted at the Faculty of Veterinary Medicine of Eduardo Mondlane University between March and November 2025, and the physical-chemical analyses were performed at the Food Hygiene and Technology Laboratory and Swisslab in Maputo. Three formulations (F1, F2 and F3) were produced, varying the quantities of ingredients (pulp; water; sugar; alcohol and flavourings - green anise and peppermint). Formulation F1 did not contain flavouring, while formulations F2 and F3 included 0.8% green anise and peppermint. Laboratory analyses evaluated pH, titratable acidity, soluble solids, relative density and alcohol content, and sensory evaluation was performed with 46 participants, who analysed colour, aroma and flavour through acceptance tests (9-point hedonic scale) and purchase intention tests (5-point scale). The three formulations were acidic, with pH values of 3.06 (F1), 3.57 (F2) and 3.52 (F3), and titratable acidity of 0.97 g/100 mL (F1) and 0.70 g/100 mL (F2 and F3). Soluble solids ranged from 33 (F3) to 38 (F2) and 37 (F1) °Brix, and alcohol content ranged from 16% (F1) to 20.5 (F2) and 27.6% F3 (v/v). The relative density showed decreasing values of (F1) with 1.13, (F2) 1.11 and (F3) 1.07. Sensory evaluation indicated a greater preference for formulation F1 in the aroma and flavour attributes, while F3 showed the best acceptance in the colour attribute. In terms of purchase intention, F1 also stood out as the most appreciated formulation. The fruit has characteristics suitable for the production of artisanal liqueur of technological quality, with satisfactory physical-chemical stability. The use of this species has proven to be a promising alternative for the diversification of the artisanal beverage sector in Mozambique, contributing to the sustainable use of wild fruits and the enhancement of local biodiversity in rural communities.

**Keywords:** *Landolphia heudelotii*, artisanal liqueur, physicochemical analysis, sensory analysis, wild fruits, alcoholic beverages.

### 3 INTRODUÇÃO

O conhecimento da flora de Moçambique ainda é incompleto, contudo, existem estimativas recentes que indicam uma diversidade total de plantas vasculares em cerca de 6.284 espécies nativas/silvestres ou naturalizadas (Darbyshire *et al.*, 2023). Moçambique destaca-se pela sua ampla biodiversidade, que abriga diferentes plantas que desempenham um papel essencial no sustento e na cultura das populações locais. Dentre as diferentes espécies existentes, muitas delas permanecem sub-aproveitadas com poucos estudos publicados cientificamente, negligenciando deste modo o grande potencial económico e cultural do conhecimento indígena (Sitoie, 2023).

O aproveitamento de recursos naturais, especialmente frutas silvestres, representa uma estratégia promissora para a diversificação de produtos e o fortalecimento da economia local e nacional (Darbyshire *et al.*, 2023). As frutas silvestres possuem usos alimentares e medicinais reconhecidos, sendo fundamentais para a subsistência das comunidades rurais (Ali *et al.*, 2022). Segundo Coulibalya *et al.*, (2021) a população rural, tem uma estreita relação com a floresta, possui conhecimentos tradicionais, que passam de geração em geração sobre o modo de produção, consumo e formas de conservação e armazenamento.

Dentre o grande número de espécies de frutas silvestres na flora Moçambicana, encontramos a *Landolphia heudelotii*, conhecida popularmente como rava (na zona norte de Moçambique) ou madocomela (na zona sul). A *Landolphia heudelotii* pertencente à família Apocynaceae, é amplamente distribuída nas regiões tropicais da África Central e Oriental, incluindo áreas do território de Moçambique. O fruto tem um sabor doce e acidulado, habitualmente consumidos pelas comunidades locais na sua forma natural e tem sido comum o processamento artesanal em bebidas alcoólicas fermentadas e destiladas, (Omonhinmin & Idu, 2012). Apesar da sua abundância anteriormente referida por Martins *et al.* (2000) e Kokwaro, (2009) ainda não é suficientemente explorada de forma industrial.

Segundo Penha (2004), os licores de frutas são bebidas alcoólicas, preparadas sem processo fermentativo, cujos principais componentes naturais são as frutas, que realçam o aroma e sabor. Os licores de frutas destacam-se como bebidas alcoólicas de natureza exótica, cuja técnica de produção é relativamente simples, alternativa para o aproveitamento das frutas pela facilidade de conservação à temperatura ambiente e resiste por um intervalo de tempo considerável comparativamente às frutas (Mustafa, 2012). Além disso, a produção artesanal dos licores de frutas incluindo as silvestres tem sido uma forma de aproveitamento e aumento da renda familiar de pequenos agricultores ou produtores.

### 3.1. Problema

O fraco aproveitamento de frutas silvestres de Moçambique, incluindo a *Landolphia heudeotii*, na produção de novos produtos comercialmente viáveis, tem sido notório em diversas áreas da indústria. Embora a *Landolphia heudeotii* seja uma fruta de fácil acesso em algumas regiões de Moçambique, ela ainda não foi suficientemente explorada para a produção de licores ou outras bebidas de consumo humano. O facto resulta da escassez de estudos que enfatizam a composição nutricional desta fruta assim como os seus benefícios para a saúde humana. O desafio actual está em verificar se o licor produzido a partir dessa fruta pode ser competitivo em termos de sabor, e aceitação no mercado. Estes e outros aspectos sobre o desenvolvimento deste estudo poderão contribuir na descoberta do potencial nutricional da *Landolphia heudeotii*. Considerando o acima exposto postulou-se a seguinte **questão de pesquisa**:

- Qual é a potencialidade da fruta *Landolphia heudeotii* como matéria-prima na produção de licor artesanal de qualidade, considerando sua composição físico-química e aceitabilidade?

### 3.2. Justificativa

Este estudo se justifica pela necessidade de explorar produtos locais e sustentáveis para a indústria de bebidas alcoólicas, com ênfase no desenvolvimento de novos produtos que possam agregar valor às frutas regionais, como a *Landolphia heudeotii*. Além disso, a valorização de recursos naturais locais pode promover o desenvolvimento económico regional, especialmente em áreas rurais de Moçambique, como o distrito de Mussuril, onde a fruta é comum (Porto & Vieira 2025).

O produção de diferentes bebidas alcoólicas ocupa um lugar privilegiado em diversas culturas, e geralmente as bebidas estão associadas a cerimónias e rituais religiosos (Filho, 2010). Os licores são produzidos artesanalmente nas agro-indústrias familiares, aplicando técnicas que combinam de forma eficiente sabores, essências, álcool, açúcar, cores e aromas (Ferreira *et al.*, 2017).

Aliado a valorização de frutas locais, assim como a sua combinação para elaboração de novos produtos com um valor nutricional aceitável, juntamente com a necessidade de implementação de práticas sustentáveis e ecologicamente correctas, são crescentes as pesquisas envolvendo a aplicação de produtos naturais e com características sensoriais aceitáveis. O presente estudo visa promover o uso, aproveitamento e valorização das frutas locais existentes e enfatizando a transformação em seus subprodutos, de forma a enriquecer futuras pesquisas nesta área do saber.

## 4. OBJECTIVOS

### 4.1. Geral

- Avaliar o potencial tecnológico da *Landolphia heudelotii* para a produção de licor.

### 4.2. Específicos

- Desenvolver o licor a partir da polpa de *Landolphia heudelotii*;
- Determinar os parâmetros da densidade relativa, o pH, o teor de acidez total, sólidos solúveis totais em °Brix e o teor alcoólico;
- Verificar a aceitabilidade e a intenção de compra do licor da polpa de *Landolphia heudelotii*.

## 5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

### 5.1. Plantas Silvestres Alimentares em Moçambique

Em Moçambique, variedades de plantas silvestres alimentares são amplamente distribuídas por todo o país. De acordo com Cassicai (2012), Moçambique é um País rico em diversidade biológica ao nível da África Austral e reconhecido no cenário global. De acordo com esses estudos, suas espécies frutíferas incluem *Mimusops caffra* (titsole ou tsole), *Strychnos spinosa* (Nsala), *Syzygium cumini* (jambalao), *Syzygium cordatum* (muhu), *Garcinia livingstonei* (himbi ou mahimbi), *Strychnos henningsii* (manono), *Landolphia kirkii* (mbungwa ou mambungua), *Landolphia petersiana* (tengwela ou tewela), *Vangueria infausta* (mpfilu) e *Sclerocarya birrea* (nkanhu). Essas frutas são amplamente consumidas em algumas regiões costeiras do interior, e são conhecidas pelo alto valor nutritivo e sabor inigualável (Sitoie, 2023). As raízes de algumas espécies são utilizadas na medicina tradicional, enquanto os frutos, particularmente apreciados, são consumidos de diversas formas. A importância dos frutos silvestres na dieta depende, em grande medida, da sua disponibilidade, e a escolha das espécies variando de acordo com a região e assim como das tradições culturais (Magaia, 2015). A colheita e o condicionamento de frutas silvestres constituem um valor comercial e sociocultural apreciável (Diaw, 2009). Os frutos e as amêndoas dessas plantas são vendidos nos mercados informais durante a época de colheita (Magaia, 2015).

### 5.2. Descrição botânica da *Landolphia heudelotii*

A *Landolphia heudelotii* pertence a família Apocynaceae, que compreende cerca de 180 gêneros e 1700 espécies, é de grande importância econômica, medicinal e ornamental nas regiões tropicais (Martins *et al.*, 2000). Em Moçambique conhecida como Rava (na região norte) ou madocomela (na região sul). É uma trepadeira lenhosa com seiva leitosa e borrachífera, originária das savanas da África Tropical Central e Oriental. Sua frutificação ocorre, normalmente, de Novembro a Fevereiro de cada ano.

Segundo Paul *et al.*, (2019) & Mireku *et al.*, (2017), referem que dentre as diversas frutas silvestres, a *Landolphia heudelotii* é muito apreciada devido ao seu uso não apenas na alimentação das populações, mas também foi, em um determinado momento, a principal planta produtora de borracha amplamente distribuída na África tropical ocidental o que lhe confere um valor econômico.

### 5.3. Taxonomia

- **Domínio:** Eucariotos
- **Reino:** Plantae
- **Filo:** Tracheophyta
- **Classe:** Equisetopsida
- **Subclasse:** Magnoliopsida
- **Ordem:** Gentianales
- **Família:** Apocináceas
- **Gênero:** Landolphia
- **Espécies:** *Landolphia heudelotii*

(GBIF, 2023).



**Figura I:** Planta de *Landolphia heudelotii* e seus frutos

A *Landolphia heudelotii* é uma planta arbustiva ou trepadeira lenhosa, com caules que podem atingir cerca de 10 m de comprimento ou, na forma arbustiva, até 4–5 m de altura, contendo látex branco. Historicamente, constituiu a principal fonte de borracha no Senegal, Guiné e Sudão Francês (actual Mali), com parte da produção destinada à exportação para a Europa. A exploração excessiva no final do século XIX provocou um acentuado declínio das populações silvestres, levando ao incentivo do seu cultivo. Actualmente, a procura comercial é residual, devido à predominância da borracha proveniente da *Hevea brasiliensis* ou de origem sintética, embora os seus usos locais ainda sejam reconhecidos (Fern, 2024).



**Figura II:** Imagem ilustrativa da (a) *Landolphia heudelotii* e (b) fruta madura

A *Landolphia heudelotii* é altamente valorizada pelos seus frutos globosos e carnudos, com 2–6 cm de diâmetro, geralmente dispostos em grupos de 2–6 unidades de tamanhos variados. Quando maduros, apresentam coloração amarela e possuem polpa gelatinosa, ácida, de cor creme, rica em ácidos orgânicos, cada fruto contém numerosas sementes ovóides, com cerca de 1 cm de comprimento, envolvidas pela polpa (Parathian *et al.*, 2020). Estes frutos são amplamente colectados na natureza e vendidos tanto nos mercados locais como nas imediações de escolas, especialmente em Moçambique.

A polpa, localmente é geralmente consumida fresca (*in natura*) ou processada, pelos métodos mais comuns como a secagem ao sol, a fermentação e o congelamento. Na época de abundância, o processamento para a produção de subprodutos como os doces, o sumo, com acidez pronunciada, que é utilizado para temperar arroz ou fermentado para a produção de uma bebida alcoólica são as formas encontradas para o seu aproveitamento e melhor conservação (Fern, 2024), a comercialização da *Landolphia heudelotii* é também comum tanto nos mercados formais como informais.

Devido à sua alta demanda nos mercados locais e nacionais do Senegal, a *Landolphia heudelotii*, está sujeita a uma sobre-exploração. Com o estado actual das florestas, marcado por tendências regressivas devido a pressões antrópicas e, em certa medida, aos fenômenos climáticos, esta espécie florestal está em extinção (PADEC, 2012).

### 5.3.1. Distribuição Geográfica e propagação vegetativa

A *Landolphia heudelotii* pode ser encontrada na África Ocidental, África Tropical, Burquina Faso, Gâmbia, Gana, Guiné-Bissau, Costa do Marfim, Mali, Senegal, Serra Leoa, Camarões, República Centro-Africana (WFO, 2024). Em Moçambique, esta planta é abundante nas zonas norte e sul, concretamente nas províncias de Nampula, Maputo e Inhambane respectivamente.

A *Landolphia heudelotii* é frequentemente encontrada em florestas abertas e em solos lateríticos e arenosos perto de rios. A planta cresce sob árvores e é promissora para a agro-floresta. Fern (2024) defende que a planta resiste a incêndios florestais e ao pastoreio.

### 5.3.2. Valor nutricional da *Landolphia heudelotii*

O gênero *Landolphia* pertence à família Apocynaceae e é composto por várias espécies distribuídas principalmente na África tropical. Entre as espécies mais estudadas estão *Landolphia heudelotii*, *Landolphia kirkii*, *Landolphia owariensis* e *Landolphia dulcis*, que diferem quanto à morfologia, ao habitat e ao uso tradicional. (Herzog *et al.*, 1994). Apesar da diversidade do gênero, ainda existem poucos estudos detalhados sobre a composição nutricional e bioactiva dessas espécies, o que limita o conhecimento sobre seu potencial alimentar e medicinal. No entanto, todas as partes do Género *Landolphia* contêm nutrientes essenciais, minerais e antinutrientes (Martins *et al.*, 2000). As folhas e a casca são abundantes em minerais como sódio, cálcio, potássio, ferro, fósforo e magnésio (Nwa10), além disso, as espécies de *Landolphia* apresentam elevados teores de antinutrientes, como ácido oxálico, taninos e ácido fítico (Bassegy, 2012).

Os frutos de *Landolphia heudelotii* contêm vitaminas e fitonutrientes que fazem dela uma planta rica, e os dados sobre as propriedades farmacológicas dessas substâncias químicas identificadas nessa fruta, mostraram que os frutos de árvores selvagens são dignos de interesse. As frutas dessa espécie poderiam ser recomendadas na dieta (Kini *et al.*, 2012). A tabela 1 a seguir ilustra uma lista de nutrientes avaliados nas espécies de *Landolphia*.

**Tabela I:** Composição nutricional das espécies de *Landolphia*

	Kini <i>et al.</i> , 2012; Gueye <i>et al.</i> , 2022; Pélissier <i>et al.</i> , 1996	Odoh <i>et al.</i> , 2020	Magaia <i>et al.</i> , 2013 Oladeji <i>et al.</i> , 2024
Nutriente	<i>Landolphia heudelotii</i> .	<i>Landolphia Owariensis</i>	<i>Landolphia kirkii</i>
Humidade (g/100g)	96,5	1.50	96,87
Cinzas	3,35	–	3,13
Proteína (g)	–	11.03	2.1
Lípidos (g)	–	0.40	0,9
Carboidratos (g)	–	80.93	–
Fibra total (g)	–	2.79	10
Cálcio (Ca, mg)	158	0.12	28
Potássio (K, mg)	1018	1,081	1840
Magnésio (Mg, mg)	532	3,84	51
Zinco (Zn, mg)	26	1,399 µg	1.4
Ferro (Fe, mg)	–	2,297	4.0
Vitamina C (mg)	–	2,356	22
Vitamina E (mg)	4.603	3,102	–
Vitamina K1(mg)	195	0,489	–
Vitamina K3 (mg)	304	–	–
β-caroteno (µg)	275	–	–
Ácidos orgânicos (g/100)	–	–	Acido cítrico 21.5/ acido málico 0.4
°Brix (Sólidos Solúveis)	–	–	26,3
Compostos voláteis	Linalol 10.5%, (E)- β- farneseno 8.8%	–	–

Estes resultados permitem apreciar o potencial nutricional desse alimento de plantas selvagens no tratamento de algumas doenças por deficiência de nutrientes. Segundo Ball (1998), a vitamina E, tem alguns efeitos contra a esterilidade, e a vitamina K tem propriedades anti-hemorrágicas.

Segundo Bruneton (1993), taninos e flavonóides apresentam actividades antibacterianas e anti-hipertensivas. Esses resultados demonstram propriedades terapêuticas ou potencial dietético do fruto de *landolphia heudelotii*.

Apesar das inúmeras vantagens que representam as plantas nativas, estas culturas de acesso primário e extremamente disponíveis nas comunidades moçambicanas são descartadas a favor de produtos industrializados (Boaventura, 2017). Possivelmente, isto pode dever-se ao facto de que essas frutas crescem e amadurecem durante um período muito curto do ano (Magaia 2015).

### 5.3.3. Importância medicinal da *Landolphia heudelotii*

Moçambique possui uma grande diversidade de plantas, consideradas medicinais tanto por Médicos Tradicionais e ervanários, quanto pela medicina convencional. No entanto, várias dessas plantas ainda não foram suficientemente estudadas para comprovar cientificamente o seu real potencial terapêutico (Baumgartel, 2022). Como resultado, é comum que certas plantas, incluindo aquelas de uso alimentar, sejam apontadas como possíveis remédios para tratar diversas doenças, baseando-se principalmente no conhecimento tradicional e na experiência popular.

Segundo Cassicai (2012), o consumo de frutas processadas e seus derivados aumentou significativamente nos últimos anos. Isso deve-se em parte à busca de uma alimentação saudável e ao avanço da tecnologia de alimentos, o que torna possível o processamento de frutas e seu armazenamento em diversas embalagens consideradas seguras, podendo ser levadas à refrigeração ou submetidas a outras formas de conservação. Um estudo desenvolvido por (Diniz, 2012), confirma que os alimentos nativos possuem propriedades medicinais que previnem o aparecimento precoce e massivo de doenças crónicas não transmissíveis, curam enfermidades como dores de cabeça e de estômago, cólicas, fortalecem e tonificam a pele. Os dados científicos referentes a composição nutricional de frutas nativas em alguns países Africanos, particularmente em Moçambique, são escassos ou inexistentes.

#### o **Actividade biológica da planta**

O género *Landolphia* tem desempenhado um papel importante na descoberta de medicamentos, tanto na medicina tradicional quanto na contemporânea. No entanto, ainda não há informações completas sobre seus metabólitos secundários, as actividades farmacológicas dos extractos e seus compostos isolados (Martins, 2000).

Plantas como *Daniellia oliveri*, *Erythrophleum africanum*, *Landolphia heudelotii*, *Gardenia ternifolia*, *Strychnos madagascariensis*, *pteleopsis crassipes*, e *Terminalia albida* já foram utilizadas no tratamento de doenças infecciosas, incluindo doenças sexualmente transmissíveis na medicina tradicional guineense (Magassouba *et al.*, 2007; Baldé *et al.*, 2016) e doenças de pele (Baldé *et al.*, 2015). Oladji *at al.*, (2024) relatam que Gana tem utilizado uma decocção dos caules ou raízes da *Landolphia heudelotii* para o tratamento de enterite, úlceras gástricas e cólicas estomacais, o látex do caule jovem é utilizado para o tratamento de doenças como: conjuntivite ocular e cataratas, aliviar

hanseníase, reumatismo, dores, artrite e para o tratamento de feridas acrescentam Nthiga *et al.*, (2016) e Odugbemi, (2006). A maceração da raiz da *Landolphia heudelotii* é usada para o alívio da dor e para tratar hemorróidas, as raízes são mastigadas como um afrodisíaco e tônico geral, a pasta da casca do caule moída é utilizada como um vermífugo (Gueye *et al.*, 2022).

- **Actividade antiplasmodial**

A espécie *Landolphia heudelotii* tem sido objecto de investigações quanto às suas propriedades farmacológicas, destacando-se a sua actividade antiplasmodial para tratar a malária e febre. (Oladeji *et al.*, 2024).

Segundo Rolland *et al.*, (2018), extractos das folhas da planta foram avaliados in vitro contra cepas do parasita *Plasmodium falciparum*, causador da malária, sendo uma delas sensível (NF54) e outra resistente (K1) à cloroquina. O extracto etanólico demonstrou maior eficácia frente à cepa sensível. A atividade antiplasmódica de *Landolphia heudelotii*, é promissora para o desenvolvimento de formulações de fármacos (Baumgartel, 2022).

- **Actividades antioxidantes**

Um estudo conduzido por Mireku *et al.*, (2017), destaca que o extracto metanólico das raízes de *Landolphia heudelotii* foi capaz de eliminar radicais livres nos testes de DPPH e TAC. A presença de substâncias fenólicas totais (TPC), estimada em  $98,14 \pm 14,70$  mg/g, pode estar relacionada à actividade observada. Esses resultados corroboram o valor terapêutico da planta, evidenciando potencial como agente antimalárico quanto antioxidante.

- **Compotos voláteis.**

Autores como Pelissier *et al.*, (1996) defendem que mais de 70% dos voláteis de *Landolphia heudelotti* foram caracterizados, e os principais constituintes encontrados no concentrado volátil desta espécie foram linalol (10,5%) e (E)- $\beta$ -farneseno (8,8%).

Na mesma senda Gueye *et al.*, (2022) acrescentam que quase todas as espécies de Apocynaceae examinadas têm baixo teor de Magnésio (<300 mg/kg), como já publicado para os frutos de *Landolphia heudelotii* (Herzog *et al.*, 1994).

## 6. LICOR

### 6.1. Definição

A palavra licor “*lique facere*” é de origem latina e significa dissolvido em líquido. É um produto nobre obtido pelas misturas de álcool etílico, água, açúcar e substâncias que lhe dão aroma e sabor, sem que ocorra a fermentação durante sua fabricação. Tem significado comum de bebida alcoólica que apresenta elevada concentração de açúcar, alto teor alcoólico e aromas extraídos de origem vegetal como as raízes, as sementes, as frutas, as ervas, as flores e as cascas (Teixeira *et al.*, 2011; Capella, 2023).

Segundo a Legislação Brasileira (Decreto 6871/2009, MAPA), licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54 de percentagem em volume, a 20 graus celsius, com percentagem de açúcar superior a 30 gramas por litro (Brasil, 2009). Regularmente, os licores de frutas são bebidas alcoólicas, preparadas sem processo fermentativo, cujos principais componentes naturais são as frutas. Possuem graduação alcoólica em torno de 24 e 29,75 °GL e elevado teor de açúcar, cerca de 150g/L (Penha, 2004).

Nessa perspectiva, devido à presença de frutas em sua composição, apresentam grandes quantidades de compostos fenólicos que por sua vez são de grande interesse por possuírem actividade antioxidante e possível efeito anticancerígeno (Geöcze, 2007). O segredo para a qualidade de um licor está na perfeita combinação de ervas aromáticas ou frutas, álcool e açúcar, que resultará em um produto integrado e harmónico entre cor, aroma e sabor (Bragança, 2000; Teixeira *et al.*, 2011).

Os licores, caracterizados por sua diversidade de sabores e tecnologia de produção, podem ser classificados quanto ao processo de produção em licores artesanais e industriais (Porto & Vieira 2025). No processo industrial são empregues processos tecnológicos sofisticados que visam garantir padronização, segurança microbiológica e estabilidade sensorial, onde são usados tanques de inox e o processo ocorre sobre condições de temperatura controlados (Teixeira *et al.*, 2011). O nosso destaque vai para o licor artesanal. O licor artesanal constitui uma forma refinada de aproveitamento da matéria-prima existente na propriedade rural, principalmente frutos regionais, agregando valor à produção e aumentando a renda familiar. (Souza & Bragança, 2000).

## 6.2. Classificação do licor

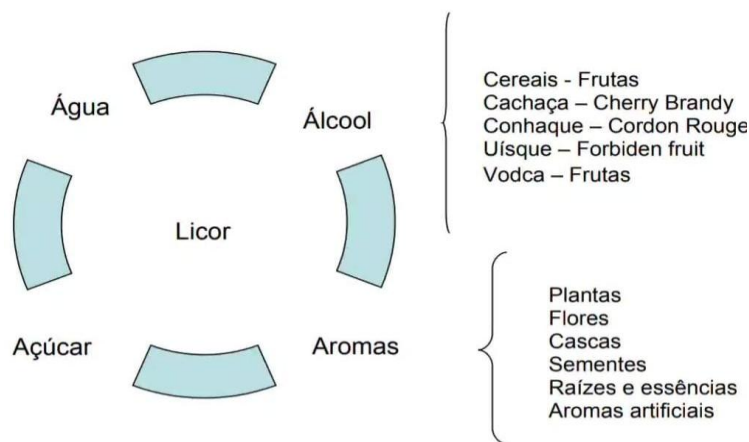
Segundo Guidolin (2014) os licores são classificados em seco, fino ou doce, creme, escarchado ou cristalizado, quanto ao teor de açúcar com as seguintes definições:

- **Licor seco** é a bebida que contém mais de 30 e no máximo 100g de açúcares, por litro;
- **Licor fino** ou doce é a bebida que contém mais de 100 e no máximo 350g de açúcares, por litro;
- **Licor creme** é a bebida que contém mais de 350g de açúcares, por litro;
- **Licor escarchado ou cristalizado** é a bebida saturada de açúcares parcialmente cristalizados.
- **Licor ratafias** são obtidos com sumos de frutos (Herstein & Jacobb, 1948).

Em comparação com outras bebidas alcoólicas, o licor tem um processamento de execução simples, não requerendo métodos tecnológicos complexos. O seu processamento envolve as etapas de preparação da matéria-prima, obtenção do princípio aromático, formulação, clarificação, engarrafamento e envelhecimento (Filho *et al.*, 2020).

## 6.3. Principais ingredientes do licor

Segundo Viera *et al.*, (2010) os licores são compostos pela mistura de álcool, água, açúcar e substâncias que lhe fornecem aroma e sabor, em medidas adequadas, como ilustra a figura abaixo.



**Figura III:** Principais ingredientes do licor

**Fonte:** (Teixeira *et al.*, 2005).

### ➤ **Álcool**

O álcool é um dos principais ingredientes na produção de licores, sendo responsável por extrair os compostos da fruta e preservar as qualidades sensoriais da bebida. Os frutos, as ervas ou outros produtos são mantidos em contacto prolongado com o álcool, e, nesta etapa, os componentes aromáticos deles são transferidos à infusão (Teixeira *et al.*, 2011).

O álcool usado para a produção deste licor foi o rum. O rum é uma bebida alcoólica castanho-amarelada, de aroma delicado e sabor doce, suave e alcoólico, que não pode ser imitado artificialmente com sucesso (Gregory, 1935). O álcool do rum actua como conservante, inibindo o crescimento de microorganismos no licor e prolongando sua vida útil sem necessidade de conservantes químicos, isso é particularmente importante para licores artesanais ou de frutas frescas, que podem ser mais susceptíveis à deterioração (Penha, 2006).

### ➤ **Açúcar**

O açúcar utilizado é o refinado ou um xarope obtido pela simples fervura de água com açúcar até a completa dissolução deste, para equilibrar o sabor da bebida, adicionando doçura e suavizando o teor alcoólico (Filho, 2020). A quantidade mínima estipulada de açúcar em licores é de 100 g/L de açúcar, expressa como açúcar invertido enquanto não existem regulamentações que especifiquem a quantidade máxima de açúcar que pode ser adicionada (Petrović *et al.*, 2024)

### ➤ **Água**

Para o processamento de licores, a água deve ser de excelente qualidade, principalmente para os licores que são preparados por processos a frio, ou seja, sem tratamento térmico. Recomenda-se que a água utilizada deve ser filtrada ou destilada, livre de qualquer contaminação, principalmente por microorganismos prejudiciais à saúde, pois é essencial na diluição da mistura alcoólica e no ajuste da consistência do licor. É de fundamental importância que não tenha sabor ou aroma, evitando interferências no perfil sensorial da bebida (Filho, 2010).

## ➤ Aromas

No processamento de licores artesanais, é importante que os mesmos sejam aromatizados por matérias-primas naturais, permitindo assim o maior controle sobre a qualidade geral do produto (Filho, 2016).

Na fabricação artesanal, os princípios aromáticos de frutas, ervas e outros produtos são obtidos pelos processos de maceração ou infusão, realizados pela imersão ou mistura dos produtos com álcool a frio (Teixeira *et al.*, 2011). Todas as frutas se prestam à fabricação de licores, entretanto, algumas perdem aroma e sabor após o envelhecimento do licor. Bons resultados são obtidos com *Genipa americana*, *Annona squamosa* (ata), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Plinia cauliflora* (jabuticaba), tangerina, laranja e banana. (Bragança, 2013).

### 6.4. Aromatizantes do licor

A combinação de mais espécies de plantas na formulação de bebidas alcoólicas contendo ervas é comum, sendo uma delas a principal responsável pelas propriedades sensoriais finais do produto, e as outras são usadas para correção de sabor ou cor (Tonutti & Liddle 2010). Licores de ervas são bebidas alcoólicas com inúmeras propriedades funcionais, devido à presença de compostos bioativos extraíveis provenientes de ervas (Petrovic *et al.*, 2019).

Para obtenção do princípio aromático, diversos processos podem ser empregues, dentre eles a maceração à frio, infusão, destilação ou mesmo simples mistura de essências. A maceração é a tecnologia mais empregue na produção dos licores de frutas, sendo definida como o processo de extração que se dá pelo contacto da matéria-prima com a acção solvente do álcool, durante um determinado período de tempo sem a utilização de calor (Nathia *et al.*, 2019). Além dos processos de extração, a simples mistura de essências e óleos essenciais também é utilizada na elaboração de licores, apresentando vantagens para a indústria em virtude da facilidade e rapidez no processo, embora não apresente qualidade igualmente apreciada quando comparada aos compostos aromáticos obtidos pelos demais métodos (Lima, 2016).

A saborização do licor com *Landolphia heudelotii* junto dos aromatizantes anis-verde e hortelã-pimenta é vista como uma inovação em produtos dessa classe, visto que através de pesquisas bibliográficas não foi encontrada nenhuma bebida mista com essa mistura de sabores. Sendo assim, elaborar um licor de *Landolphia heudelotii* com anis-verde e hortelã-pimenta a partir de um rum Jamaicano se mostra uma ótima oportunidade de inserção de um novo produto no mercado, o que propicia mais uma opção de bebida ainda pouco comercializada.

#### 6.4.1. Anis-verde

O anis faz parte da família *Apiaceae* e é uma planta aromática, herbácea, anual e heliófila que prefere um clima quente. Cultivado desde a antiguidade na Ásia Menor, seu uso mais tarde se espalhou para a Europa e outros continentes (Dumitrescu *et al.*, 2023).

O *Pimpinella anisum*, popularmente conhecida como anis-verde, erva-doce, a lua doce ou pimpinela-branca, é uma das mais antigas plantas medicinais conhecidas que pertencem à família *Apiaceae*. É uma erva aromática anual com 30-50 cm de altura, flores brancas e pequenas sementes verdes a amarelas (Ahmed & Usama, 2019) conforme se demonstra na figura 3 abaixo.



**Figura IV:** Flor e fruto da *Pimpinella anisum*

**Fonte:** Fernandes (2016)

Os frutos desta planta contêm ácidos graxos, proteínas, carboidratos e fibras de celulose (Sun *et al.*, 2019). No fruto encontram-se inúmeras substâncias e óleos essenciais, nomeadamente anetol, presentes em grandes quantidades, bem como anis aldeído, ácido anísico e eugenol (Dumitrescu, *et al.*, 2023). As sementes contêm no máximo 6% de óleo essencial, dos quais até 90% é anetol (um composto orgânico comumente usado como sabor natural e principal componente do óleo essencial extraído das plantas) e dá à planta seu aroma típico (Dumitrescu *et al.*, 2023). O anetol, usado na indústria farmacêutica, alimentícia, de perfumaria e de aromatizantes, é o constituinte mais importante do anis (Ozkan & Chalchat, 2006; Tuncturk & Yildirim, 2006).

O anis possui um sabor adocicado e aromático que se assemelha ao sabor do alcaçuz preto. É comumente usado em bebidas alcoólicas (Dersarkissian, 2021). É também usado na aromatização de licores.

O cremocarpo seco de anis (*P. anisum* L.) é usado para fins médicos para tratar queixas dispépticas e catarro do trato respiratório e como expectorantes leves. Também foi relatado que os extractos das frutas de anis têm efeitos terapêuticos em várias condições, como distúrbios ginecológicos e

neurológicos (Kosalec *et al.*, 2005). Diferentes extractos e óleo essencial de anis apresentaram actividade antibacteriana e antifúngica contra patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli* e várias espécies do fungo *Candida* (Asadollahpoor *et al.*, 2017).

#### 6.4.2. Hortelã-pimenta

Nativa do mediterrâneo da Europa, a hortelã-pimenta ou (*Mentha piperita*) é uma planta perene pertencente à família botânica das Lamiaceae, obtida do cruzamento entre *Mentha aquática* e *Mentha spicata*. Essa espécie, que exige clima temperado, é cultivada em muitas partes do mundo, particularmente na Europa, América do Norte e Norte da África (Singh *et al.*, 2015).

As folhas são essenciais na indústria, fornecendo óleos essenciais, extractos e compostos bioactivos utilizados em diversos produtos. Seus componentes aromáticos e medicinais, além de pigmentos naturais, são altamente valorizados. Com odor fresco de mentol e sabor pungente característico, a *Mentha x piperita* é largamente apreciada para uso como agente aromatizante ou fragrância pela indústria de cosméticos, de alimentos e de produtos farmacêuticos, além de também ser comumente utilizada como tempero na culinária (Herro & Jacob, 2010).

A planta é conhecida por conter diversos fitoquímicos de relevância biológica, incluindo polifenóis, que são antioxidantes com menor toxicidade em comparação com os antioxidantes sintéticos. Esta característica torna a espécie de grande interesse para a indústria alimentar, uma vez que os compostos fenólicos actuam na redução da oxidação lipídica, contribuindo para a melhoria da qualidade e o aumento da estabilidade nutricional dos alimentos (Trevisan *et al.*, 2017).

Singh *et al.*, (2015) diz que a presença de substâncias fenólicas torna o interesse pela utilização de plantas aromáticas em formulação de bebidas crescente, não apenas pelas propriedades organolépticas características, mas também pelo potencial antioxidante e antimicrobiano que muitos constituintes dessa classe de compostos apresentam. A seguir a *Mentha piperita* apresentada na figura 4 abaixo, igualmente conhecida por hortelã-pimenta



**Figura V:** folhas de hortelã-pimenta

**Fonte:** Rhoades (2021)

*Mentha x piperita* (hortelã-pimenta), um híbrido entre *Mentha spicata* e *Mentha aquatica*, é uma das plantas oleaginosas essenciais mais importantes (Can & Katar, 2021).

### **6.5. Benefícios e malefícios do consumo de licores**

As frutas são conhecidas pelo seu impacto benéfico na saúde humana. A actividade antioxidante de frutas frescas processadas tem sido estudada por muitos pesquisadores e, de acordo com pesquisas científicas recentes, a ingestão controlada de bebidas alcoólicas pode exercer efeitos positivos sobre a saúde humana (Łętowska *et al.*, 2014). Entre os benefícios observados encontram-se a melhoria do processo digestivo, o aumento da secreção biliar e a facilitação da eliminação de gases intestinais. O álcool, quando consumido de forma moderada, também contribui para a dilatação dos vasos sanguíneos, o que auxilia na prevenção de coágulos e de doenças como a trombose. Além disso, o consumo responsável está associado à elevação do colesterol HDL, conhecido como “colesterol bom”, reduzindo o risco de complicações cardíacas, como o enfarte (Costa & Silva, 2023). Do ponto de vista neurológico e social, esse tipo de consumo pode favorecer a capacidade cognitiva e estimular a convivência social, factores que ajudam a diminuir a incidência de distúrbios psicológicos, como a depressão (Redazione, 2022).

Para que o consumo de bebidas alcoólicas produza efeitos benéficos, a Organização Mundial da Saúde recomenda limites diários específicos: entre 10 e 15 gramas de etanol para mulheres e entre 20 e 30 gramas para homens, correspondendo, respectivamente, a uma e duas doses padrão (Ramos *et al.*, 2023). Todavia, a ingestão excessiva de licores pode provocar diversos efeitos adversos, entre os quais se destaca a irritação da mucosa gástrica, prejudicando o processo digestivo. O elevado teor de açúcar presente nesta bebida contribui ainda para o aumento do peso corporal, em virtude das alterações metabólicas e hormonais que provoca (Costa & Silva, 2023). Além disso, o consumo abusivo de bebidas alcoólicas, incluindo os licores, está associado à intensificação de distúrbios cardiovasculares, como insuficiência cardíaca, hipertensão arterial e arritmias (Ahimsadasan *et al.*, 2025).

## **7. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

As avaliações dos atributos de qualidade de alimentos e bebidas são realizadas por percepções humanas ou por métodos instrumentais. Os métodos instrumentais são utilizados para quantificar as propriedades físico-químicas que podem ou não contribuir com as características sensoriais envolvidas nos atributos de qualidade (Souza, 2011).

Antes de analisar as características físico-químicas de alimentos ou bebidas, é necessário conhecer quais os parâmetros de qualidade que são mais importantes, bem como seus limites. As bebidas alcoólicas utilizadas na produção de licores apresentam padrões de identidade e qualidade, sendo que os principais limites estabelecidos para os licores são: teor alcoólico (15-54 °GL), concentração de açúcares (superior a 30 g.L-1), acidez (inferior a 150 mg HAc.100 mL a.a. -1) e pH (3,5 a 5) (Brasil, 2008).

- **Determinação do pH**

A análise do pH em alimentos e bebidas é importante, pois determina o índice de deterioração, actividade enzimática, textura, retenção de sabor e odor, estabilidade e escolha da embalagem (IAL,2000). O pH ácido é um factor limitante importante para o crescimento de microrganismos patogénicos e em deterioração nos alimentos e contribui para o longo tempo de prateleira do alimento (Leonarski *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2016).

O pH é um índice que aponta a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada amostra onde a determinação é feita através de um pH metro com escalas que variam de 0 a 14 (Souza *et al.*, 2010). No caso de bebidas alcoólicas, deve-se tomar cuidado com a uniformidade do álcool em todo o produto (Brasil, 2009).

- **Acidez total**

A determinação da acidez total titulável é aplicável para quantificar a concentração total de ácidos presentes em um alimento ou bebida, sendo um parâmetro importante para o controle da qualidade, estabilidade e das características sensoriais

Os ácidos orgânicos presentes em alimentos e bebidas influenciam na cor, sabor, odor e estabilidade (Cecchi, 2003). A acidez dos alimentos é causada pelos ácidos orgânicos que eles contêm naturalmente, pelos ácidos que podem ser adicionados durante a produção e pelos ácidos formados por reacções químicas que ocorrem ao longo do tempo (Souza *et al.*, 2010). Os métodos de avaliação de acidez titulável resumem-se em titular a solução de álcali padrão à solução ácida do produto (IAL, 2008). A acidez exerce importante influência sobre os atributos de qualidade dos produtos, sendo um dos factores que limita sua aceitação sensorial pelo consumidor (Ribeiro *et al.*, 2021).

- **Densidade relativa**

Segundo Fogaça (2018) densidade é a relação existente entre a massa e o volume de um material, a uma dada pressão e temperatura, ela determina a quantidade de matéria que está presente em uma

unidade de volume. A determinação da densidade relativa é, geralmente, feita em análise de alimentos que se apresentam no estado líquido. Pode ser medida por vários aparelhos, sendo os seguintes os mais usados: picnómetros, densímetros convencionais e digitais (Andrade *et al.*, 2024).

Os picnómetros dão resultados precisos e são construídos e graduados de modo a permitir a pesagem de volumes exactamente iguais de líquidos, a uma dada temperatura (IAL, 2008).

- **Teor alcoólico**

A determinação do teor alcoólico em bebidas mistas, como o licor, é geralmente realizada por destilação seguida da determinação da densidade por picnometria, método no qual a concentração de etanol é estimada a partir da densidade da solução hidroalcoólica (IAL, 2008).

Conforme descrito por Ribeiro (2007), o teor alcoólico pode igualmente ser avaliado por refractometria, técnica onde o índice de refração de uma solução varia regularmente com a concentração do soluto. Deste modo, a composição da solução é determinada por comparação do índice de refração com tabelas padronizadas, sendo o refratómetro de Abbe o equipamento mais utilizado para este fim (Reis, 2006).

A determinação precisa do teor alcoólico do extracto é essencial no desenvolvimento tecnológico do licor, pois permite o ajuste da formulação de modo a atingir a graduação alcoólica especificada. Da mesma forma, a avaliação do teor de álcool no produto final é indispensável para assegurar a conformidade com os parâmetros estabelecidos e garantir a padronização do processo produtivo (Guambe, 2012).

- **Sólidos Solúveis**

Os sólidos solúveis são o total de todos os sólidos dissolvidos incluindo açúcar, sais, proteínas e ácidos entre outros (Leonarski *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2016). Neste processo recorre-se ao °Brix utilizado nas indústrias de doces, para medir a quantidade aproximada de açúcares, em sumos, néctar, polpas, leite condensado, álcool, licores e bebidas em geral (Hillary, 2021). Os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos. Eles indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos no sumo, sendo constituídos na sua maioria por açúcares (Chaves *et al.*, 2004). O °Brix é medido com auxílio de um refratómetro. Abaixo segue uma tabela (tabela 2) ilustrativa que apresenta os valores de sólidos solúveis totais e teor alcoólico de diferentes tipos de licores.

**Tabela II:** Composição dos SST e teor alcoólico dos licores.

Licores	Sólidos Solúveis Totais	Teor alcoólico
Acerola (Penha <i>et al.</i> , 2004)	30	18
Camu-camu (Vieira <i>et al.</i> , 2010)	33	18
<i>Vangueria infausta</i> (Maússe, 2015)	37,40	16,90
<i>Strychnos spinosa</i> (Maússe, 2015)	35	15,60

## 8. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é denominada como uma ciência que mede, analisa e interpreta as propriedades organolépticas e/ou sensoriais dos alimentos e utiliza os sentidos humanos (visão, olfacto, tato, paladar e audição) como instrumento de medida (Stone & Sidel, 2004; Lawless & Heymann, 2010). Actualmente, para a avaliação sensorial existe um conjunto ampliado de técnicas que permitem que a resposta humana aos alimentos seja exacta, sendo por isso, utilizada quer na indústria, quer na investigação. A técnica a utilizar deverá ser escolhida para que as perguntas sobre o produto em teste sejam respondidas com clareza e efectividade (Lawless & Heymann, 2010).

Segundo Teixeira (2009), a partir da análise sensorial, pode-se avaliar a selecção da matéria-prima a ser utilizada em um novo produto, o efeito de processamento, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, entre outros.

Entre os diversos factores relacionados à qualidade, os atributos sensoriais assumem relevância singular, visto que, mesmo quando as especificações físico-químicas ou microbiológicas se encontram dentro dos padrões, a rejeição sensorial pode inviabilizar a comercialização. Por isso, o uso de testes sensoriais constitui etapa fundamental nos programas de avaliação, pois permite mensurar não apenas a percepção individual, mas também a aceitação colectiva frente às características do produto (Dutcosky, 2019).

No sector de bebidas, por exemplo, testes sensoriais são amplamente empregados para validar modificações de sabor, cor e textura, assegurando que o consumidor identifique qualidade e padrão em cada lote, aspecto essencial para marcas que dependem da fidelização do público em mercados altamente concorridos (Lopes *et al.*, 2025).

A escolha do teste dependerá das características do alimento ou bebida, bem como da motivação da análise (Minim, 2013). Para a aplicação da análise sensorial existem vários métodos que podem ser adoptados, podendo estes ser agrupados em três classes: testes afectivos, discriminativos e descritivos (Stone & Sidel, 2004; Lawless & Heymann, 2010).

Os testes afectivos (hedónicos) são utilizados com o intuito de avaliar a aceitação ou a preferência do consumidor de um determinado produto. Segundo Meilgaard, *et al.*, (2006), os testes afectivos são utilizados com quatro objectivos principais: verificar a posição do produto no mercado, otimizar a sua formulação, permite que a indústria possa melhorar e/ou manter os seus produtos alimentares, desenvolver novos produtos, pois permitem compreender quais atributos são mais relevantes para o consumidor e identificar oportunidades de inovação e estudar o mercado potencial em relação ao produto que pretende comercializar.

A fim de medir a aceitação ou a preferência de um produto, é utilizada frequentemente uma escala hedónica de 9 pontos, onde o número de categorias positivas e negativas é o mesmo (Stone & Sidel, 2004; Meilgaard *et al.*, 2010). De acordo com Dutcosky (2013), é necessário que o produto obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% para que o mesmo seja considerado aceito.

A análise sensorial se torna um óptimo mecanismo para auxiliar na elaboração de produtos que suprem a demanda de mercado. Esta ferramenta proporciona à indústria alimentícia meios para adicionar no mercado produtos com características sensoriais desejáveis e praticamente exigida pela população (Alves, 2021).

## 9. MATERIAIS E MÉTODOS

### 9.1. Local de estudo

O estudo foi realizado na Faculdade de Veterinária que está localizada na Av. de Moçambique km 1.5, aos 214,20 metros ao norte da Praça Filipe Samuel Magaia, Cidade de Maputo, Moçambique.

O processamento, do licor da polpa de *Landolphia heudelotii* foi realizado na sala de processamento da Secção de Tecnologia de Alimentos e as análises físico-químicas em dois laboratórios: o pH, os teores de acidez e sólidos solúveis totais foram analisados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, enquanto a densidade relativa e o teor alcoólico no SwissLab, Av. De Namaacha, Q20, Edifício 2229, Matola, Moçambique.

### 9.2. Matérias-Primas

Para a produção do licor foram adquiridas em Março de 2025, 35kg da *Landolphia heudelotii*, nos mercados da cidade de Nampula, embaladas em caixas de papelão com folhas da planta no interior e foram transportadas via aérea até a cidade de Maputo, após a chegada foram selecionadas manualmente as frutas frescas e maduras em estágio de maturação adequada, descartando-se as danificadas, verdes, deterioradas, com manchas ou com sinal de contaminação. Em seguida as frutas passaram por uma lavagem rigorosa em água corrente e imersão em água clorada (110ppm) por 15 minutos para higienização e conservadas em congeladores a uma temperatura de (-18°C) durante 3 dias para facilitar o processo de despolpa. Em seguida foram transportadas até ao laboratório de Higiene e Alimentos da FAVET. O açúcar refinado (5kg), água mineral (3 litros), rum jamaicano (Old Pascas) (5litros), hortelã-pimenta (80g), anis-verde (100g) foram adquiridos nos supermercados locais, na cidade de Maputo (Tabela 3).



**Figura VI:** Polpa da *Landolphia heudelotii* madura com suas sementes

**Fonte:** MozBIDProgramme (2019).

**Tabela III:** Lista da matéria-prima para produção de licor.

<b>Necessidades</b>	<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Função</b>
<b>Ingredientes</b>	<i>Landolphia heudelotii</i> (kg)	7	Usado para fornecer aroma e sabor característico do licor.
	Açúcar (kg)	3	Adoçante, usado para equilibrar o sabor e fornecer textura a bebida.
	Água mineral (L)	4	Usado para diluir os ingredientes e ajustar a concentração do licor.
	Álcool (L)	3	Base alcoólica, responsável por conservar a bebida e proporcionar o teor alcoólico.
	Hortelã-pimenta (g)	40	Aromatizante.
	Anis-verde (g)	40	Aromatizante.

### 9.3. Metodologia

A produção do licor a partir da polpa de *Landolphia heudelotii* seguiu rigorosamente todas as etapas por forma a garantir qualidade e consistência, conforme as práticas de processamento de licores artesanais descrito por (Penha, 2004). O processo incluiu:

- Preparação da matéria-prima;
- Extração do aroma e do sabor característico da fruta;
- Desenvolvimento das formulações;
- E a maturação para alcançar o sabor desejado.

**Preparação da matéria-prima:** Após o período de congelamento por 3 dias, as frutas ainda congeladas foram descascadas com o auxílio de uma faca, onde cortou-se a casca retirando as sementes, e depois separada a polpa da semente pelo mesmo processo, onde obteve-se um total de 7kg da polpa, e em seguida foi esmagada com as mãos para extração do aroma e do sabor característicos e desejados da fruta. Ao que se segue o processo de elaboração do licor:

#### 9.4. Fase 1: Desenvolvimento das Formulações

Nesta etapa foram elaboradas três formulações (F1, F2 e F3) diferentes de licor variando-se as quantidades dos ingredientes: (polpa, álcool, água e açúcar), sendo que nas formulações F2 e F3, tiveram a inclusão de aromatizantes. A F2 incluiu 0,8% de anis-verde e a F3 incorporou 0,8% de hortelã-pimenta, como ilustra a tabela 4. O processo de produção do licor, esta descrito no fluxograma abaixo, (figura 11).

**Tabela IV:** Formulações de licor de *Landolphia heudelotii*

Ingredientes	Formulações		
	F1	F2	F3
Polpa <i>Landolphia heudelotii</i>	41,3%	34,2%	33,6%
Rum/ Old Pascas73%	20,2%	29,3%	34,9%
Água	20,3%	13,6%	12%
Açúcar	18,2%	22,1%	18,7%
Anis-verde	–	0,8%	–
Hortelã-pimenta	–	–	0,8%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

#### 9.5. Descrição do processo de produção do licor

Após o processo de despolpa, à polpa foi adicionada ao álcool (rum) para a primeira maceração, que durou 15 dias à temperatura ambiente, onde durante os primeiros 7 dias foi necessário revolver suavemente as misturas a cada 24h e depois deixar em pleno repouso até ao final do tempo de maceração. Após esse período, o licor primário foi transferido para outro recipiente, com cuidado para não agitar a parte residual. A parteresidual foi reservada para decantação e possível recuperação de líquidos.



**Figura VII:** 1ª maceração com álcool, evidenciando o contacto da matéria-prima com o solvente.

A etapa seguinte foi o açúçaramento, que consistiu em preparar um xarope de açúcar com água e açúcar refinado, sendo adicionadas especiarias para aromatização.

Nisso, a formulação F2 recebeu anis-verde (*Pimpinella anisum*), enquanto a formulação F3 recebeu hortelã-pimenta (*Mentha x piperita*), ambas na proporção de 0,8%. Os aromatizantes foram adicionados durante a segunda maceração.



**Figura VIII:** Maceração com aromatizante (hortelã-pimenta)

O xarope frio foi então misturado ao licor primário. O licor foi deixado em repouso por mais 15 dias em frascos de vidro, envoltos em papel alumínio para permitir a completa integração dos sabores e aromas e evitando a incidência de luz, o que poderia alterar a cor e o sabor. Após o período de repouso, ocorreu a segunda trasfega, transferindo-se o licor secundário sem agitar a segunda borra.

Em seguida, houve a filtração final para remover quaisquer partículas remanescentes, resultando em um produto limpo.



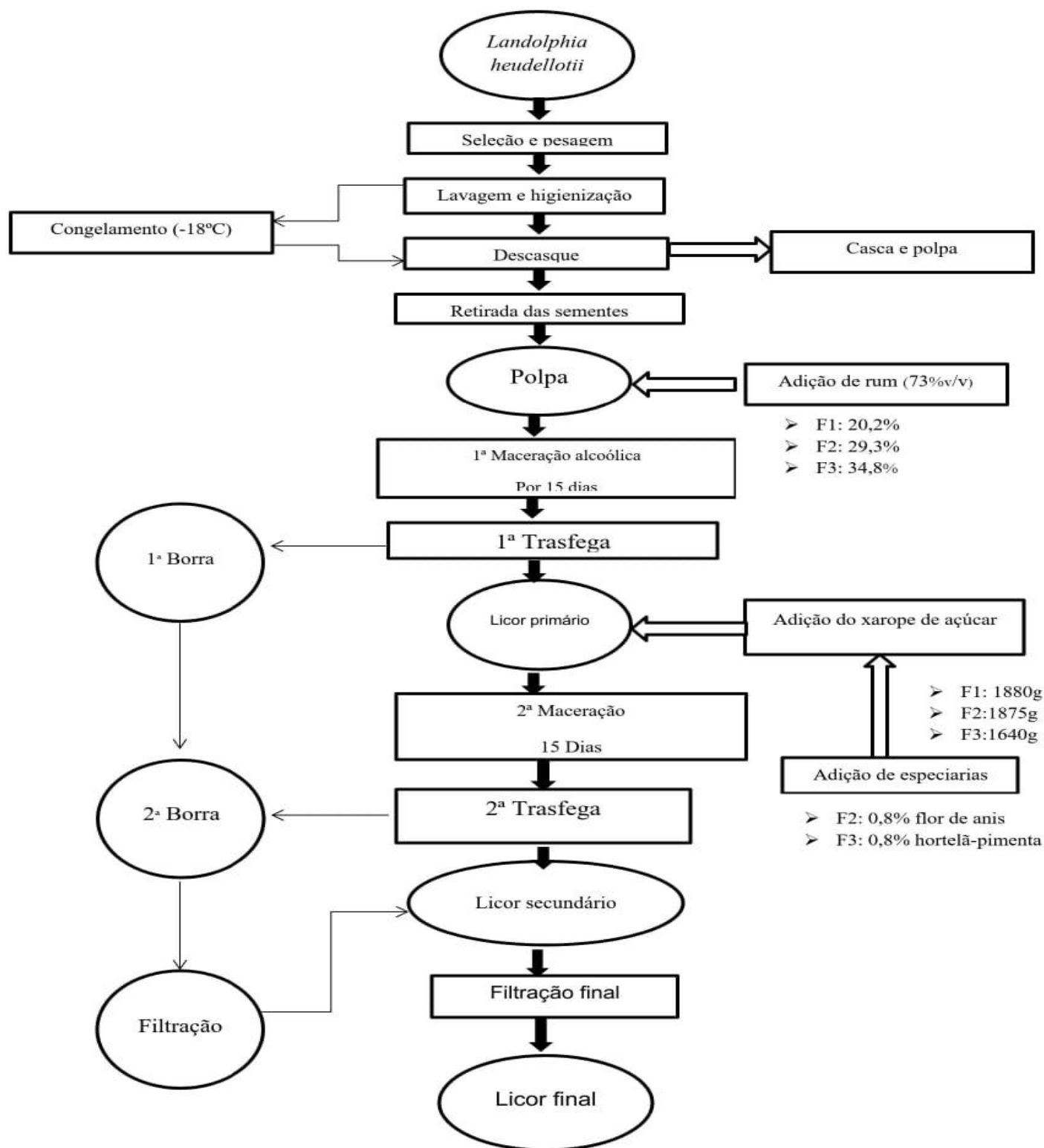
**Figura IX:** As três formulações dos licores filtradas

1: Formulação F1; 2: formulação F2; 3: formulação F3

O licor pronto para o consumo, foi armazenado em frascos fechados em temperatura ambiente, aguardando análises físico-químicas e sensoriais.



**Figura X:** Licores prontos para o consumo.



**Figura XI:** Fluxograma de produção dos licores.

**Fonte:** Adaptado de Penha, (2004)

## **9.6. Fase 2: Análise sensorial e físico-química.**

### **9.6.1. Análise sensorial**

A análise sensorial foi realizada usando o método afetivo, através dos testes de Aceitação e Intenção de compra. Ambos os testes foram realizados de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O licor foi avaliado no Laboratório da HTA por 46 provadores não treinados, em função de serem potenciais consumidores do produto. Participaram da equipe sensorial estudantes, professores e funcionários da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, sendo todos maiores de idade. O licor foi servido em copos transparentes descartáveis, equivalente a 1 shot de 10ml. Para retirar o sabor residual entre uma amostra e outra, foram servidas aos participantes bolachas água e sal.

Utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, com os termos definidos situados entre o “gostei muitíssimo” e “Desgostei muitíssimo” contendo o termo “nem gostei, nem desgostei” como um ponto intermediário. Foi avaliada ainda, a intenção de compra, utilizando escala de 5 pontos, com os termos variando entre o “certamente não compraria” e “certamente compraria”. Foi assim que foram apuradas as diferentes intenções de aceitação e aquisição via compra.

### **9.6.2. Análises Físico-químicas**

Todas as análises foram realizadas em duplicata, seguindo os procedimentos descritos pelo IAL, (2008).

#### **✓ Determinação de acidez total**

A análise de acidez foi realizada conforme as normas analíticas do IAL (2008), em que a acidez total é determinada por titulação da amostra com hidróxido de sódio, NaOH 0,1M. A determinação da acidez titulável foi realizada em duplicata empregando o método titulométrico. Com a ajuda de uma proveta graduada de 100ml, mediu-se 50mL da amostra e colocada em um Erlenmeyer de 250mL e, em seguida adicionou-se 0,5 ml da solução de fenolftaleína, onde homogeneizou-se e foi se titulando com a solução de hidróxido de sódio (NaOH a 0,1N) por uma bureta de 50mL homogeneizando constantemente até que a solução mudasse da coloração amarelada para coloração rósea.

A equação 1 foi usada para a determinação do percentual do índice de acidez.

A acidez total é expressa em g de ácido acético por 100 ml de amostra.

$$\frac{n \times M \times f \times PM}{10 \times V} = \text{ácidos totais em g de ácido acético por 100ml da amostra}$$

- **n** = volume gasto na titulação da solução de hidróxido de sódio, em ml
- **M** = molaridade da solução de hidróxido de sódio
- **f** = factor de correcção da solução de hidróxido de sódio
- **PM** = peso molecular do ácido acético (60g)
- **V** = volume tomado da amostra, em ml



**Figura XII:** Licores depois de atingir o ponto de equivalência.

#### ✓ **Determinação do pH**

Este parâmetro foi utilizado para avaliar o grau de acidez da amostra. A medição das amostras dos licores foi feita com um medidor de pH de bancada e eléctrodo de vidro. Para a determinação, mediu-se 30ml da amostra, agitou-se o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas, mediu-se a temperatura e introduziu-se o eléctrodo nas amostras medindo o pH directamente do licor e fez-se a leitura.

### ✓ Teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix)

A determinação dos sólidos solúveis foi realizada por refractometria por leitura directa da medida dos °Brix, em um refratômetro analógico manual em uma escala de 0 a 90%, calibrado com água destilada. Foram medidas duas gotas da amostra com a ajuda de um conta-gotas. Colocou-se as gotas directamente no refractômetro e a leitura da amostra foi realizada directamente no refractômetro.

### ✓ Determinação do grau alcoólico

O teor alcoólico foi determinado por leitura directa em um refratômetro eletrônico (Refractometer Anton Paar) e expresso em (%v/v). O refratômetro foi ajustado com água destilada. Transferiu-se com ajuda de um conta-gotas quantidade suficiente que cobria o prisma sem transbordar e, a posterior realizou-se a leitura directa da amostra F1 e F2. No caso de bebidas C3, por possuir grau alcoólico elevado, foi necessária uma diluição. Transferiu-se 20 mL do licor e completou-se em um balão de 10 mL com água destilada.



**Figura XIII:** Medição do teor alcoólico, com a ajuda de um refratômetro eletrônico (Refractometer Anton Paar)

### ✓ Determinação da densidade relativa

Para a medição da densidade usou-se em densímetro electrónico (Densímetro Anton Paar, Meter DMA 1001), onde encheu-se uma seringa com licor até a metade e foi introduzido no densímetro enchendo até ter quantidade suficiente para preencher e fazer a leitura.



**Figura XIV:** Densímetro electrónico (Densímetro Anton Paar, Meter DMA 1001), Instrumento usado para medir densidade relativa

### 9.6.3. Análise Estatística.

Os resultados obtidos foram organizados e analisados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel 13), e software SSP (Statistical Sensory Profiling) versão 25, pelo cálculo de médias das análises em duplicatas.

Para as análises físico-químicas (pH, °Brix, acidez titulável, densidade relativa e teor alcoólico), foi usado o software Microsoft Excel 2013.

Os resultados da análise sensorial por meio dos testes hedônicos com escala de 9 pontos, teste de aceitação do produto e a intenção de compra, foram processados no software SSP (Statistical Sensory Profiling) versão 20. Foram calculadas as médias de aceitação de cada atributo sensorial, submetidos à análise de variância (ANOVA), complementada pelo teste de comparações múltiplas (teste de *Tukey*) para entender as diferenças entre as médias, a um nível de significância de 5% ( $p < 0.05$ ). Os resultados estão apresentados em forma de tabelas e gráficos.

## 10. RESULTADOS

### 10.1. Análises físico-químicas

Os valores de sólidos solúveis obtidos variam de 33 a 38 °Brix, com a F2 apresentando o maior valor de (38 °brix) e F3 com menor valor (33°Brix). O pH variou entre 3,06 e 3,57, sendo a F2 com valor relativamente maior (3,57). No parâmetro acidez titulável, na F1 obteve-se valor ligeiramente alto (0,97), A densidade relativa mais baixa foi encontrada na amostra F3 (1,07) e a mais alta na amostra F1 (1,13). O teor alcoólico mais baixo foi verificado foi de F1 com 16% e F3 com o valor mais alto de 27,6%.

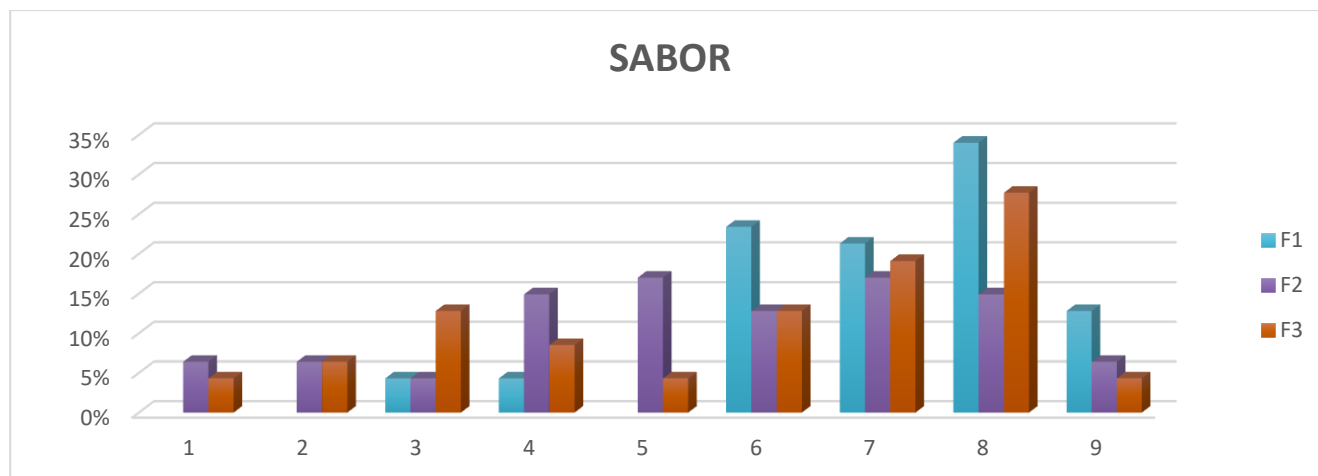
Os resultados obtidos das análises de pH, Acidez Total Titulável, °Brix, teor alcoólico e densidade relativa em termos de médias, desvio padrão e coeficiente de variância, estão descritos na Tabela V.

**Tabela V:** Análises físico-químicas do licor de *Landolphia heudelotii*

Determinação	F1	F2	F3	$\bar{x}$	S	CV%
pH	3,06	3,57	3,52	3,38	0,23	6,78
Acidez titulável total	0,97	0,70	0,70	0,79	0,13	16,49
Sólidos solúveis (°Brix)	37	38	33	36	2,16	6
Teor alcoólico	16	20,5	27,6	21,37	4,78	22,35
Densidade relativa	1,13	1,11	1,07	1,10	0,02	2,26

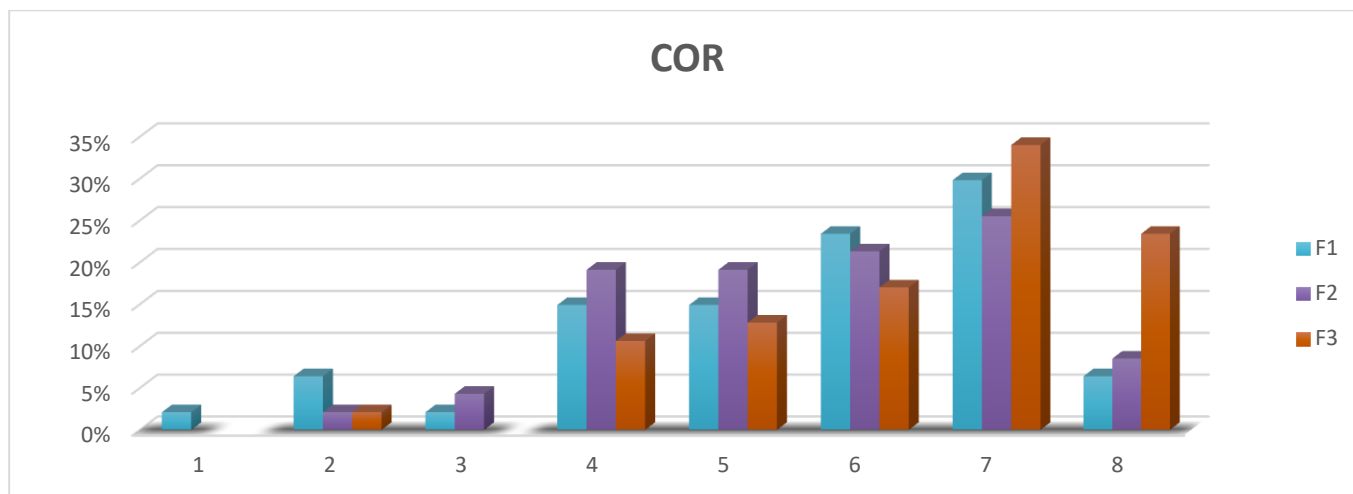
### 10.1.1. Teste Afetivo de Aceitação

Para avaliar a aceitação sensorial das três formulações de licor desenvolvidas (F1, F2 e F3), foi aplicado um teste afetivo utilizando a escala hedônica de 9 pontos, no qual os provadores expressaram o seu grau de gosto em relação aos atributos sabor, cor e aroma. Os resultados obtidos foram organizados em gráficos, permitindo visualizar a distribuição das frequências atribuídas a cada categoria de preferência e o desempenho das formulações. A seguir, apresentam-se os gráficos de aceitabilidade dos três atributos avaliados.



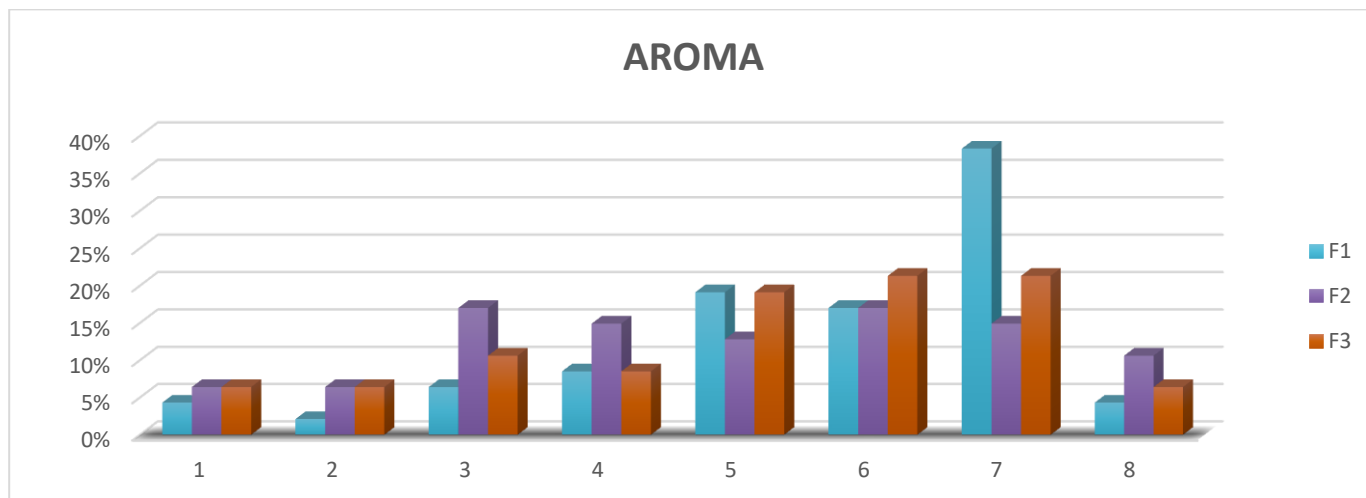
**Gráfico I:** Gráfico de aceitabilidade do Sabor

No atributo sabor, a categoria 8 (“gostei bastante”) recebeu as maiores frequências entre os provadores para todas as formulações, destacando-se a F1 com 34%, seguida de F3 (27,7%) e F2 (14,9%). Para a categoria 7 (“gostei moderadamente”), F1 obteve 23,4%, F3 19,1% e F2 17%. As avaliações negativas (1–3) apresentaram percentagens muito baixas para todas as formulações, variando entre 0% e 6,4%.



**Gráfico II:** Gráfico de aceitabilidade da cor

No atributo cor, a categoria 7 (“gostei moderadamente”) foi predominante, especialmente para F3 com 34%, F2 com 25,5% e F1 com 29,8%. A categoria 6 (“gostei ligeiramente”) apresentou valores relevantes: F1 (23,4%), F2 (21,3%), F3 (17%). As categorias negativas (1–3) foram baixas para todas as amostras (2,1% a 6,4%).



**Gráfico III:** Gráfico de aceitabilidade do aroma

Para o atributo aroma, a categoria 7 foi a mais alta para F1 com 38,3%, seguida de F2 (21,3%) e F3 (21,3%). Nas categorias de aceitação média (4 a 6), os valores distribuíram-se de forma semelhante entre as formulações. As frequências nas categorias negativas (1–3) permaneceram baixas (entre 2,1% e 6,4%).

### 10.1.2. Perfil de aceitação sensorial do licor de *Landolphia heudelotii*

Na tabela 6 abaixo encontram-se os resultados das médias estatísticas da análise afetiva de aceitação para os atributos avaliados com escala hedônica de 9 pontos. As médias obtidas para todos os aspectos analisados classificam os produtos entre desgostei muitíssimo até gostei muitíssimo, de acordo com a escala utilizada, segundo a percepção dos julgadores e, observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras nos parâmetros analisados, excepto aroma.

A significância estatística das diferenças entre as formulações foi avaliada por meio da análise de variância (ANOVA), considerando nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). A significância dos resultados foi baseada no valor de p obtido na ANOVA, sendo consideradas diferenças estatisticamente significativas quando  $p \leq 0,05$  e não significativas quando  $p > 0,05$ .

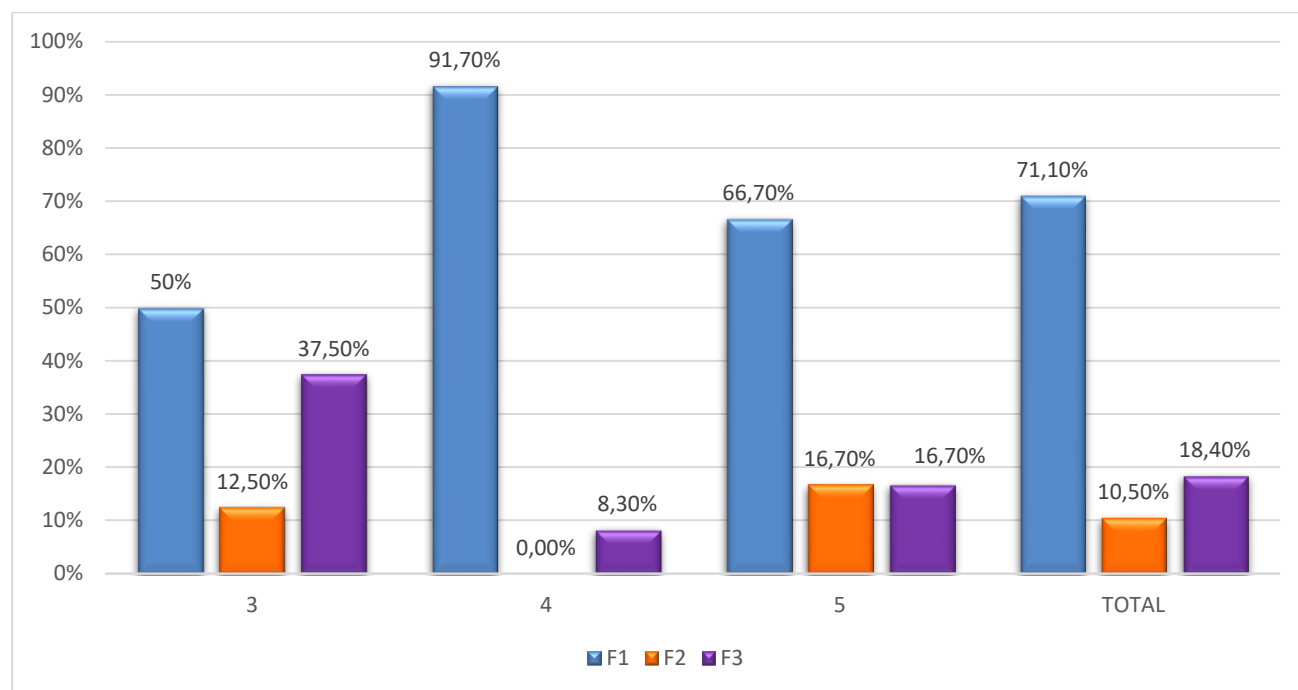
**Tabela VI:** Análise de variância dos licores de *Landolphia heudelotii*

		Subconjunto alfa = 0.05	
Atributos	Amostras	1	2
Sabor	292	5,49	
	293	5,81	
	291		7,06
Cor	291	6,55	
	292	6,64	6,64
	293		7,38
Aroma	292	5,85	
	293	6,09	
	291	6,62	

A análise sensorial da aceitação dos aromas não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os licores. Assim, a fonte do aroma sendo a polpa não interferiu no grau de aceitação dos aromas dos licores. No quesito cor podemos verificar que entre as amostras 291 e 292 não existe diferença significativa entre si, assim como a 292 e a 293, em contrapartida a amostra 291 e a 293 apresentam uma diferença significativa no que diz respeito a cor e sabor.

### 10.1.3. Intenção de compra

O gráfico 4 abaixo ilustra a avaliação da intenção de compra das três formulações de licor de *Landolphia heudelotii*, mostrando diferenças claras entre os produtos. A F1 apresentou o melhor desempenho, com 91,7% dos provadores indicando que “provavelmente comprariam” e 66,7% afirmando que “certamente comprariam”, enquanto apenas 50% permaneceram indecisos. A F2 apresentou o menor índice de intenção de compra, com 12,50% de provadores indecisos, ausência de respostas na categoria “provavelmente compraria” e apenas 16,7% indicando “certamente comprariam”. A F3 obteve resultados intermediários, com 8,3% dos provadores indicando “provavelmente comprariam” e 16,7% “certamente comprariam”, e 37,5% que ficaram indecisos



**Gráfico IV:** Gráfico da intenção de compra

## 11. DISCUSSÃO

### 11.1. Características físico-químicas

O pH encontrado no licor produzido no presente estudo foi de 3,06; 3,57 e 3,51 para as amostras F1, F2 e F3 respectivamente no licor. Frutos naturais tendem a apresentar acidez considerável, o que contribui para valores de pH mais baixos (Bento *et al.*, 2013). O baixo pH encontrado nas formulações é um factor importante pois juntamente com o alto teor alcoólico, podem colaborar para a conservação da bebida mesmo em temperatura ambiente, aumentando a sua vida de prateleira. Cafieiro *et al.*, 2022 afirma que os resultados de pH indicam que as formulações mantem uma acidez adequada para assegurar estabilidade e palatabilidade, e por outro lado, valores de pH baixo podem ser importantes em licores de frutas, pois restringem o crescimento microbiano, que é desejável em licores artesanais de elevada qualidade. Valor semelhante foi encontrado por Geócze (2007) que obteve pH de 3,53 e 3,57 para o licor de *Plinia cauliflora* (Jaboticaba). Obsevou-se que os valores de pH dos licores de *Landolphia heudelotii* tiveram uma variação mínima entre as formulações, situam-se numa faixa compatível com outros licores descritos na literatura como os produzidos por Ziegler *et al.*, (2018) e verificaram que produtos de frutas com pH inferior a 4,0 podem apresentar melhor potencial de inibição contra *Listeria monocytogenes*.

Com base nos limites de teor alcoólico estabelecidos pela legislação brasileira, os licores da fruta de *Landolphia heudelotii* em estudo, possuem 16% (v/v) na formulação (F1); 20,5 % (F2) e 27,6% no licor (F3) de teor de álcool, estando dentro das faixas estabelecidas. Segundo a legislação brasileira, um licor deve ter entre 15 a 54% (v/v) do teor alcoólico (Brasil, 2009). Licores de frutas com teor alcoólico entre 15 e 40% têm demonstrado maior aceitação dos consumidores no mercado devido ao sabor doce e suave, uma vez que os consumidores tendem a procurar produtos culturalmente tradicionais, que apresentem boa qualidade sabores únicos (Łętowska *et al.*, 2014). Os valores encontrados neste estudo estão de acordo com os limites observados conforme descrito pela legislação brasileira, assim como também se enquadram na faixa de maior aceitabilidade relatada pela literatura de licores de frutas.

O licor apresentou um teor de sólidos solúveis totais de 37; 38 e 33 °Brix para as amostras F1, F2 e F3 respectivamente. A legislação brasileira permite extensa faixa de utilização de açúcar, e os valores encontrados neste estudo estão dentro dos padrões exigidos pela legislação, que preconiza valores superiores a 30g/L da concentração de açúcares (Brasil, 2009). Esses valores enquadram-se nos limites observados conforme descrito em vários estudos, que referem teores de sólidos solúveis entre 25 e 45°Brix, dependendo da matéria-prima e da proporção de açúcar empregue (Ribeiro *et al.*, 2021;

Sliwinska *et al.*, 2014). Nas formulações de licor do presente estudo, observou-se que os valores de °Brix apresentaram uma variação entre as amostras, reflectindo as diferentes proporções de xarope e polpa utilizadas no processamento. Segundo IAL (2008), a adição de açúcar aumenta o conteúdo de sólidos solúveis, contribuindo para a viscosidade e o equilíbrio da bebida. Resultados próximos aos deste estudo, foram encontrados por Maússe (2015) de 35 e 37 °Brix para os licores de *Vangueria infausta* e *Strychnos spinosa* respectivamente, (frutas silvestres que crescem no mesmo ambiente a fruta em estudo). Entretanto, Leonarski *et al.*, (2021) em seu trabalho de desenvolvimento e caracterização de licor de três diferentes frutas nativas brasileiras (*Plinia cauliflora* (Mart) Kausel jaboticaba; *Morus nigra* amora-preta e *Campomanesia xanthocarpa*: guabiroba) encontrou valores variando de 16,3 a 38,9 °Brix.

Os licores apresentaram acidez total de 0,97 g/100 mL para a formulação F1 e 0,70 g/100 mL para as formulações F2 e F3. Essa diferença pode estar relacionada à variação na composição das matérias-primas, especialmente à maior proporção de etanol nas formulações F2 e F3. O aumento do teor alcoólico reduz a fracção relativa de polpa da fruta por volume da bebida, resultando em menor concentração de ácidos orgânicos por 100 mL. Além disso, o etanol pode interferir no processo de titulação, influenciando a dissociação dos ácidos orgânicos e contribuindo para valores menores de acidez titulável. Esses factores explicam a redução da acidez observada nas formulações com maior teor alcoólico. A análise de acidez está directamente ligada à etapa de maceração da bebida, onde é feita a extracção de componentes aromáticos da polpa, e também arrastados ácidos orgânicos (Oliveira *et al.*, 2015). Estes valores aqui encontrados estão próximos aos resultados encontrados por Gómez *et al.*, (2005) nos licores de *Rubus glaucus* (amora) processados com diferentes concentrações de polpa (0,94 a 1,71%). A bebida formulada com a maior concentração de polpa foi a F1 (0,97g/100 mL), revelou maior teor de acidez. De acordo com Almeida *et al.*, (2012), licores de frutas que apresentam níveis equilibrados de acidez tendem a obter maior aceitação sensorial, uma vez que a acidez excessiva pode comprometer o sabor, enquanto valores moderados contribuem para o equilíbrio entre doçura, aroma e frescor do produto.

As densidades relativas encontradas foram de 1,13; 1,11 e 1,07 para F1, F2 e F3 respectivamente. Percebe-se que a densidade diminuiu conforme aumentou o teor alcoólico das amostras, isto pode ser justificado, pois a densidade do álcool é menor que a densidade da água, que foi utilizada para preparar a solução das amostras, reduzindo a densidade da mistura final. Além disso, a concentração de açúcares é um dos factores que eleva a densidade em bebidas adoçadas. A combinação entre maior teor alcoólico e menor concentração de açúcar explica os valores mais baixos registados para F3, enquanto F1 apresentou maior densidade devido ao menor teor alcoólico e maior proporção de açúcares. É importante remover quaisquer partículas em suspensão que possam conferir ao produto

uma turvação indesejada e até mesmo a formação de depósito no fundo do frasco de acondicionamento do produto acabado conforme relatado na literatura (Penha, 2006). Para o licor de *Strychnos spinosa* analisados por Maússe (2015) a densidade encontrada foi de 1,103 g/mL. A variação na densidade está relacionada com a matéria-prima, ingredientes, tratamentos térmicos, tempo de infusão e repouso da bebida (Nascimento, 2017).

## 11.2. Índice de aceitabilidade

O atributo sabor mostrou-se o mais determinante na avaliação, com a formulação F1, apresentando os percentuais mais elevados nas categorias superiores da escala hedônica (34% na categoria 8 e 23,40% na categoria 6). Essa predominância indica que F1 possui um equilíbrio gustativo e agradável mais bem aceite ao paladar dos provadores, possivelmente devido ao seu menor teor alcoólico e ao sabor natural da fruta. Segundo Odello e Braceschi (2009), teores alcoólicos mais elevados podem intensificar o ardor e diminuir a agradabilidade sensorial de bebidas alcoólicas, assim como a adição do aromatizante Anis-verde, o que explica o desempenho inferior da formulação F2, que concentrou maior percentagem nas categorias intermediárias. Estudos feitos por Petrović *et al.*, (2019) afirmam que consumidores tendem a preferir licores com perfil mais suave e com menor intensidade aromática ou alcoólica, o que reforça o melhor desempenho da formulação F1.

No que diz respeito à cor, a formulação F3 destacou-se como a mais atrativa visualmente, com 34% das respostas na categoria 7 e valores relevantes na categoria 8 com 23,40%. A coloração mais intensa apresentada por esta formulação pode estar relacionada à presença da hortelã-pimenta, que parece ter influenciado positivamente o aspeto visual. A literatura evidencia que a aparência é determinante para a predisposição inicial de consumo, sendo um dos factores que mais contribuem para a formação da expectativa sensorial (Teixeira, 2009). De acordo com Rolland *et al.*, (2018), cores mais vivas e harmoniosas podem aumentar a percepção de qualidade e estimular a escolha do consumidor. A formulação F1, apesar de ter tido um desempenho um pouco inferior em relação a F3, apresentou percentuais elevados nas categorias superiores, demonstrando também boa aceitação visual. Por outro lado, a formulação F2 mostrou resultados mais baixos em relação a F1 e F3, possivelmente devido à influência do anis na tonalidade final, tornando-a menos atrativa.

No atributo aroma, a formulação F1 voltou a apresentar desempenho superior, com 38,3% das avaliações na categoria 7, o valor mais elevado entre todas as formulações e atributos. A predominância das notas aromáticas naturais da polpa de *Landolphia heudelotii* parece ter sido determinante para este resultado. A proximidade dos resultados na formulação F3, ambas com 21,3% nas categorias 6 e 7, reforça essa tendência, indicando que nem o anis nem a hortelã-pimenta foram determinantes para elevar a aceitação aromática. Em bebidas alcoólicas artesanais, aromas suaves e limpos tendem a ser preferidos, segundo Leonarski *et al.*, (2021), justificando a vantagem aromática da formulação base.

Os resultados apresentados neste estudo, tiveram maior preferência pelo licor com maior teor de açúcar total e menor graduação alcoólica (F1), apresentando o melhor equilíbrio sensorial, reunindo os maiores percentuais de aceitação nos dois atributos mais críticos (sabor e aroma) e desempenho satisfatório na cor. A F3 pode ser explorada como alternativa visualmente mais atrativa, e F2 requer ajustes para melhorar o seu perfil sensorial.

### 11.3. Perfil de aceitação sensorial

Segundo Teixeira (2009), a cor e a aparência são os primeiros atributos que o avaliador tem contacto logo de primeira com o produto, as reacções individuais de aceitação de um produto estão associadas a uma aparência e uma cor esperadas. Se as características forem muito diferentes da forma natural ou comercial podem causar rejeição.

Foram observadas diferenças significativas na aceitação dos atributos cor e sabor. A concentração de açúcar dos licores de polpa interferiu significativamente no atributo sabor, resultando em médias de 7,06 para o licor de polpa mais doce que é a F1, 5,49 para F2 e 5,81 F3. As médias de análise sensorial atribuídas pelos provadores nesse estudo são próximas as achadas nas bebidas de curriola (*Pouteria ramiflora*) estudada por Lemes *et al.*, (2021) que encontrou nos de licores de polpa valores de 4,32 e 4,23 de *Plinia cauliflora* (jabuticaba) nos parâmetros de sabor 5,21 e na bebida de *Campomanesia adamantium* (guabiroba) com a média de 4,89 (Leonarski *et al.*, 2021). Na categoria cor, as formulações F1 e F2 com as médias de 6,55 e 6,64 respectivamente, não apresentaram diferenças significativas entre si, assim como as formulações F2 e F3 com médias de 6,64 e 7,38 respectivamente.

Não houve uma diferença significativa no atributo aroma. As amostras apresentaram valores próximos de 6,09; 5,85 e 6,62 para F1, F2 e F3, respectivamente. O aroma estável desempenha um papel crítico na aceitação do consumidor e contribui significativamente para a decisão das bebidas além de que, os compostos fenólicos presentes nas bebidas à base de frutas contribuem para o sabor agradável pela complexa natureza dos perfis voláteis, que muda continuamente nas frutas durante o processo de maturação (Rolland *et al.*, 2018 & Mireku *et al.*, 2017).

Possivelmente a concentração alcoólica dos licores influenciou na aceitação Embora a legislação brasileira para licores estabeleça limites entre 15 e 54% (v/v) a 20 °C, autores tem trabalhado com teor alcoólico próximo a 20%. Autores como Odello & Braceschi (2009) analisaram amostras com vinte cachaças, e obtiveram resultados dos métodos sensoriais descritivo e afectivo indicando que a percentagem alcoólica é uma das características decisivas para baixas ou altas classificações.

#### 11.4. Intenção de compra

Os resultados demonstram que a formulação F1 apresentou melhor aceitação sensorial, refletida na sua elevada intenção de compra com (71,10%). Essa resposta positiva pode estar relacionada ao equilíbrio entre doçura, teor alcoólico e intensidade aromática, factores determinantes para a preferência por licores. Dutcosky (2013) destaca que produtos com índice de aceitação superior a 70% são considerados sensorialmente adequados, o que reforça o bom desempenho da F1. A baixa aceitação da F2 sugere que seu perfil sensorial não atendeu às expectativas dos provadores. Esta formulação pode ter apresentado maior intensidade de doçura ou um aroma menos atractivo, levando a maiores índices de indecisão e menor intenção de compra. Segundo Leonarski *et al.*, (2021), que relatam que consumidores de bebidas alcoólicas tendem a preferir licores mais doces e com características sensoriais suaves.

A F3, que obteve aceitação intermediária, demonstrando potencial de melhoria, embora os provadores tenham manifestado algum interesse, seus valores ainda foram baixos quando comparados à F1. Isso indica que ajustes no teor alcoólico ou na intensidade do sabor da fruta poderiam aumentar a atratividade da formulação. Os resultados sugerem que o público-alvo valoriza licores mais equilibrados e suaves, reforçando a ideia de que a F1 apresenta maior viabilidade comercial. O bom desempenho desta formulação aponta para um potencial significativo de inserção no mercado, considerando o apelo sensorial e o comportamento de consumidores observados em estudos similares.

## 12. CONCLUSÃO

- É possível produzir licor a base de *Landolphia heudelotii* com uma combinação de aromas com características químicas e sensoriais aceitáveis;
- A avaliação dos parâmetros de pH, acidez total, densidade relativa, grau alcoólico e sólidos solúveis estão dentro dos padrões recomendados para licores;
- A formulação F1, sem adição de aromatizantes, apresentou maior aceitação e preferência entre os provadores, indicando que o sabor natural da fruta foi o mais apreciado;
- O presente estudo comprovou que a *Landolphia heudelotii* apresenta potencial para ser usada na produção de licores artesanais, representando uma alternativa promissora para o aproveitamento sustentável das frutas silvestres.

### 13. RECOMENDAÇÕES

Para aprofundar o conhecimento científico sobre esta espécie e fortalecer a possível aplicabilidade na indústria alimentar, recomenda-se a realização de mais pesquisas e ações complementares, conforme descrito a seguir:

- Determinação de compostos bioativos presentes na fruta e sua possível influência nas propriedades funcionais do licor.
- Realização de novos estudos que avaliem a estabilidade físico-química e sensorial do licor de *Landolphia heudelotii* durante o armazenamento, a diferentes temperaturas e períodos de tempo.
- Realização de um estudo a fim de analisar a vida útil do licor
- Avaliação da viabilidade económica, do impacto económico e social da produção do licor, visando o fortalecimento da economia local e geração de renda.
- Incentivo à Continuidade de pesquisas relacionadas a *Landolphia heudelotii* e outras frutas nativas, promovendo o aproveitamento integral da fruta, incluindo cascas e sementes, para o desenvolvimento de novos produtos alimentares ou cosméticos
- Aquisição de equipamentos laboratoriais complementares para o laboratório de HTA, para uma melhor precisão das análises.

## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahimsadasan, N., Dalsania, K., Jing, L., Waraich, H., Gupta, K., Kaminska, M., et al. (2025). *Alcohol and Cardiovascular Disease*. Retrieved 09 30, 2025, from National Library of Medicine: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41027502/>
- Ahmed, M. A., & Usama, I. A. (2019). Antioxidant and antibacterial properties of anise (*Pimpinella anisum* L.). *Egyptian Pharmaceutical Journal*, 18, 68–73.
- Ali, M. A., Iqbal, M. S., Ahmad, S. K., Akbar, M., Mehmood, A., Hussain, S. A., et al. (2022). Plant species diversity assessment and monitoring in catchment areas of River Chenab, Punjab, Pakistan. *Revista Plos one*, 17, 1-25.
- Almeida, E. L., Lima, L. C., Borges, V. T., Martins, R. N., & Batalini, C. (2012). Elaboração de licor de casca de tangerina. *Alimentos e Nutrição*, 23, 259-265.
- Alves, A. C. (2021). *Análise sensorial: uma revisão sobre os métodos sensoriais e aplicação dos testes afetivos em alimentos práticos para consumo*. Pato de Minas: Universidade Federal de Uberlândia.
- Andrade, F. S., Fernandes, C. L., Pinto, M. V., Silva, R. T., & Lage., F. C. (2024). Aguardente de jabuticaba utilizando diferentes tratamentos para o preparo do mosto e leveduras. *Revista Foco*, 17, 01-18.
- Asadollahpoor, A., Abdollahi, M., & Rahimi, R. (2017). *Pimpinella anisum* L. fruit: Chemical composition and effect on rat model of nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Research in Medical Sciences*, 27, 1-6.

- Baldé, E. S., Megalizzi, V., Traoré, M. S., Cos, P., Maes, L., Decaestecker, C., et al. (2016). Ethnomedical and ethnobotanical investigations on the response capacities of Guinean traditional health practitioners in the management of outbreaks of infectious diseases: The case of the Ebola virus epidemic. *Journal Ethnopharmacol*, 182, 137-149.
- Balde, M., Traore, M., Diane, S., Diallo, M., Tounkara, T., Camara, A., et al. (2015). Ethnobotanical survey of medicinal plants traditionally used in Low and Middle - Guinea for the treatment of skin diseases. *Journal of Plant Sciences*, 3, 11-19.
- Ball., G. (1998). *Bioavailability and analysis of vitamins in foods*. London: Chapman and Hall.
- Bassey, M. E. (2012). Common wild fruits from Akwa Ibom State, Nigeria and nutritional analyses of *Landolphia membranacea* (Stapf) Pichon. *Scientific Journal of Biological Sciences*, 1, 86-90.
- Baumgärtel, C., Götzke, L., Weigand, J. J., Neinhuis, C., Panzo, M. H., Afonso, F., et al. (2023). Beneficial or hazardous? A comprehensive study of 24 elements from wild edible plants from Angola. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 96, 30 - 40.
- Bento, R. d., Andrade, S. A., & Silva, A. M. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. Recife: e-Tec/MEC.
- Boaventura, M. (2017). *Tendências do consumo de Fruta e de Hortícolas em Moçambique*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, Portugal.
- Bragança. (2000, 10 16). *Processamento artesanal de frutas: Licor*. EMATER - MG.

- Bragança, M. d. (2013). *Licor: processamento artesanal*. Belo Horizonte: EMATER-MG.
- Brasil. (n.d.). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. *Decreto Nº 6.871, de 05 de Junho de 2009*. Brasília – DF, Brasil.
- Bruneton., J. (1993). *Phytochimie- plantes médicinales* (2ª ed.). Paris: Lavoisier.
- Cafeiro, C. S., Tavares, P. P., Souza, C. O., Cruz, L. F., & Mamede, M. E. (2022). Elaboration of wild passion fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.) liqueur: a sensory and physicochemical study. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 94, 1-13.
- Can, M., & Katar, D. (2021). Effect of Different Nitrogen Doses on Agricultural and Quality Characteristics of *Mentha x piperita* L. and *Mentha spicata* L. Species. *J. Agr. Sci. Tech.*, 23, 1327-1338.
- Capella, A. C. (2023). *Aspectos culturais sobre o consumo de licor no Brasil: uma revisão bibliográfica*. Monografia Departamento de ciência do consumo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.
- Cassicali, T. M. (2012). *Avaliação nutricional de frutas nativas da ilha de KaNyaka*. Monografia, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Química, Maputo.
- Cecchi, H. M. (2003). *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos* (2ª ed.). Campinas, São Paulo: Unicamp.

- Chaves, M. d., Gouveia, J. P., Almeida, F. d., Leite, J. C., & Silva, F. L. (2004). Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e ciências da terra*, 4, 1-8.
- Chitarra, M. I., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. (2ª ed.). Brazil: Lavras: FAEPE/UFLA.
- Costa, C. G., & Silva., Y. A. (2023). *Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de licores de abacaxi*. Trabalho de conclusão de curso, Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do norte.
- Coulibaly, M. K. (2021). Abundance and Diversity of Trees Species Under Different Land Uses in the Sudan Savannah Ecological Zone of Ghana, West Africa. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences.*, 1, 138-154.
- Darbyshire, I. S. (2023). *Área Importante de Plantas de Moçambique*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Dersarkissian, C. (2021). *RxList*. Retrieved 05 01, 2025, from <https://www.rxlist.com/supplements/anise.htm>
- Diaw, D. (2009). *Contribution à l'élaboration du 4ème plan d'aménagement de la forêt classée de Djibélor et analyse de l'environnement humain dans la perspective d'une gestion élargie aux populations locales*. Dakar: Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- Diniz, M. A., Bandeira, S., & Martins, E. S. (2012). *Flora e vegetação da província de maputo: sua apropriação pelas populações*. Atas do congresso internacional saber tropical em Moçambique: História, Memória

e Ciência, Instituto de Investigação Científica Tropical, Departamento Ciências Biológicas, Lisboa.

Dumitrescu, E., Muselin, F., Tîrziu, E., Folescu, M., Dumitrescu, C. S., & Orboi, D. M. (2023). Pimpinella anisum L. Essential Oil a Valuable Antibacterial and Antifungal Alternative. *Plants*, 12, 24-28.

Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos* (4ª ed.). Curitiba: Champagnat.

Dutcosky, S. D. (2019). *Análise sensorial de alimentos*. (5ª ed.). Curitiba: Pucpress.

Fern, K. (2024). *Useful Tropical Plants*. Retrieved 03 2025, 2025, from <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Landolphia%20heudelotii>

Fernandes, L. R. (2016). Aniseed (Pimpinella anisum, Apiaceae) Oils. In V. R. Preedy, *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety* (pp. 209-213). London, UK: Academic Press.

Ferreira, V. d., Pereira, M. M., & Campos, P. (2017). *Elaboração de licores artesanais como alternativa de desenvolvimento da agroindústria família do município de Ubajara-Ceará*. Monografia, Instituto Federal do Ceará-IFCE.

Filho, M. d. (2016). *Desenvolvimento, aceitação e caracterização físico-química e sensorial de licor de banana*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências agrárias e engenharias.

Filho, M. d., Carmo, L. B., Maciel, K. S., Teixeira, L. J., & Saraiva, S. H. (2020). Tecnologia do processamento de licor: da extração ao envelhecimento. In C. D. Roberto, L. J. Teixeira, & R. Vieira de. Carvalho, *Tópicos especiais*

*Ciência e Tecnologia de Alimentos* (Vol. 1, pp. 252-256). Vitória – ES - Brasil: Edufes.

Filho, W. G. (2010). *Bebidas alcoólicas: ciência e Tecnologia* (2ª ed., Vol. 1). São Paulo: Blucher.

FOGAÇA, J. (2018). *Brasil Escola [online]*. Retrieved 04 21, 2025, from <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-densidade.htm>>

GBIF. (2023). *GBIF Backbone Taxonomy*. Retrieved 03 06, 2025, from <https://www.gbif.org/pt/species/3169743>

Geöcze, A. C. (2007). *Influência da Preparação do licor de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Vell berg) no teor de compostos fenólicos*. Dissertação de Pós-Graduação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Gómez, J. K., Cardozo, C. J., & Gómez, A. M. (2005). Licor de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) con diferentes porcentajes de pulpa. *Revista Faculdade Nacional de Agronomia*, 58, 2963-2973.

Gregory, T. C., & Karl, M. H. (1935). *Chemistry And Technnology of Wines And Liquors*. London: Chapman e Hall, LTD.

Guambe, O. D. (2012). *Caracterização Química do Licor de Strychnos spinosa*. Monografia, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Química, Maputo.

Gueye, R. S., Ledauphin, J., Baraud, F., Leleyter, L., Lemoine, M., Gueye, R., et al. (2022). Evaluation of Mineral Elements Content of Senegal Fruits. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 10, 163-173.

- Guidolin, F. (2014). *Fabricação de licor: Processo sobre produção de licor, e suas diferentes características*. Brasil: SENAI-RS.
- Herro, E., & Jacob, S. E. (2010). *Mentha piperita* (peppermint). *Dermatitis*, 21, 327-329.
- Herstein, K. M., & B.Jacobb, M. (1948). *Chemistry and Technology of Wines and Liquors*. Nova York.: Van Nostrand.
- Herzog, F., Farah, Z., & AMadò, R. (1994). Composition and consumption of gathered wild fruits in the V-Baoulé, Côte d'Ivoire. *Ecology of Food and Nutrition*, 32, 181-196.
- Hillary, F. (2021). *SCRIBDD*. Retrieved 05 01, 2025, from O que são solidos soluveis totais e convertido: <https://pt.scribd.com/document/548215630/O-que-sao-solidos-soluveis-totais-e-convertido>
- IAL, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. In O. Zenebon, N. S. Pascuet, & P. Tiglea, *Procedimentos e determinações gerais*. (4<sup>a</sup> ed., p. 1020). São Paulo.
- Kini, F., Saba, A., Parkouda, C., Ouedraogo, S., & Guissou, P. (2012). Partial phytochemical characterization of the fruits of *Saba senegalensis* (Apocynaceae) and *Landolphia heudelotii* (Apocynaceae) . *Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines*, 16, 32-35.
- Kokwaro, J. O. (2009). *Medicinal plants of East Africa*. Nairobi: University of Nairobi Press.
- Kosalec, I., Pepeljnjak, S., & Kustrak, D. (2005). Antifungal activity of fluid extract and essential oil from anise fruits (*Pimpinella anisum* L., Apiaceae). *Acta Pharm*, 55, 377–385.

- Lawless, H. T., & Heymann., H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Nova Iorque, EUA,: Springer.
- Lemes, G. A., Tomás, M. d., Neto, A. d., Morzelle, M. C., Siqueira, P. B., Rodrigues, L. J., et al. (2021). Desenvolvimento de licores de fruta nativa Curriola (*Pouteria ramiflora*), avaliação proximal e aceitabilidade. *Research, Society and Development*, 10, 1-14.
- Leonarski, E., Santos, D. F., Kuasnei, M., Lenhani, G. C., Quast, L. B., & Zanella Pinto, V. (2021). Development, chemical, and sensory characterization of liqueurs from Brazilian native fruits. *Journal of Culinary Science & Technology*, 19, 214-227.
- Łętowska, A. S., Kucharska, A. Z., Wińska, K., Szumny, A., Nawirska, O. A., Mizgier, P., et al. (2014). Composition and antioxidant activity of red fruit liqueurs. *Food Chemistry*, 157, 533–539.
- Lima, U. A., & Venturini, W. G. (2016). *Licores: Bebidas Alcoólicas* (2 ed.). São Paulo: Blucher.
- Lopes, N. B., Castejon, L. V., & Bonnas, D. S. (2025). Análise sensorial aplicada ao controle de qualidade de alimentos. *Enciclopédia Biosfera, Jandaia-GO*, 22, 11-20.
- Magaia, T. (2015). *Análise Química para Promoção do Uso de Frutos Silvestres de Moçambique*. Tese de Doutorado, Universidade de Lund, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Engenharia e Nutrição, Suécia.
- Magassouba, D., Kouyaté, A., Mara, M., F Mara, O., Bangoura, O., Camara, A., et al. (2007). Ethnobotanical survey and antibacterial activity of some

plants used in Guinean traditional medicine. *Journal Ethnopharmacol*, 114, 44–53.

Martins, E. S. (2000). O género *Landolphia* P. Beauv. (Apocynaceae) na Guiné Bissau. *Portugaliae Acta Bio*, 19, 409-415.

Maússe, B. J. (2015). *Caracterização Química e Avaliação da Actividade Antimicrobiana e Antioxidante das Polpas e Derivados dos Frutos de Massala (Strychnos spinosa) e Mapfilwa (Vangueria infausta)*. Dissertação de Mestrado em Química, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Química, Maputo.

Meilgaard, M. C., B Thomas. Carr, B., & Carr, T. (2006). *Sensory Evaluation Techniques* (4ª ed.). New York: CRC Press.

Meilgaard, M. D., Carr, B. M., & Civille., G. V. (2010). *Sensory evaluation techniques*. Boca Raton, New York: CRC Press. .

Minim, V. P. (2013). *Análise sensorial - Estudos com consumidores*. (2ª ed.). Viçosa: UFV.

Mireku, E. A., Mensah, M. L., & Mensah, A. Y. (2017). *Prenylated indole alkaloids from the stem bark of Hexalobus mono petalus*. (Vol. 3). (N. R. 2008, Ed.) Phytochem.

MozBIDProgramme. (2019). *Facebook*. Retrieved 02 27, 2025, from <https://www.facebook.com/lma.herbario/posts/matamunga-bungo-mabungo-mbungo-entre-outros-nomes-vernaculares-%C3%A9-uma-%C3%A1rvore-de-f/523747571446976/>

- Mustafa, S. M. (2012). *Caracterização química do licor de Vangueria infausta*. Monografia, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Química, Maputo.
- Nascimento, G. S. (2017). *Desenvolvimento de licor a base de banana (musa spp.) adicionado de canela (Cinnamomum cassia presl.): caracterização físico-química e aceitação sensorial*. Trabalho de Conclusão de curso em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco.
- Nathia, G. N., Vardanega., R., & Meireles, M. A. (2019). Extraction of natural blue colorant from *Genipa americana* L. using green technologies: Techno-economic evaluation. *Food and Bioproducts Processing*, 114, 132-143.
- Nthiga, P. M., Kamau, J. K., Safari, V. Z., Mwonjoria, J. K., & Ngugi, M. (2016). Antipyretic Potential of Methanolic Stem Bark Extracts of *Harrisonia Abyssinica* Oliv and *Landolphia Buchananii* (Hallier F.) Stapf in Wistar Rats. *Journal of Applied Pharmacy*, 8, 1-7.
- Odello, L., & Braceschi, G. P. (2009). Avaliação sensorial de cachaça. *Química Nova*, 32, 1839–1844.
- Odoh, U. E., & C, B. A. (2020). Phytochemical, Proximate and Nutritive Composition Analyses of the Seed of *Landolphia Owariensis* P. Beauv. (Apocynaceae). *World Journal of Innovative Research*, 8, 104-109.
- Oladeji, O. S., Oluyori, A. P., & Dada, A. O. (2024). Gênero *Landolphia* (P. Beauv): Estudos etnobotânicos, fitoquímicos e farmacológicos. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 31, 1-12.
- Oliveira, E. N., Santos, D. C., Gomes, J. P., Rocha, A. P., & Albuquerque, E. M. (2015). Estabilidade física e química de licores de graviola durante o

armazenamento em condições ambientais. *Revista Brasileira Eng. Agrícola. Ambiental*, 19, 245–251.

Omonhinmin, C. A., & Idu, M. (2012). Diversidade genética, domesticação e implicações para a conservação das análises de dados morfométricos de frutos de *dacryodes edulis* no sul da nigéria. *Journal of Plant Development Sciences*, 4, 167-173.

Ozkan, M. M., & Chalchat, J. C. (2006). Chemical composition and antifungal effect of anise (*Pimpinella anisum* L.) fruit oil at ripening stage. *Annals of Microbiology*, 56, 353–358.

PADEC. (2012). *Rapport final sur l'étude exploratoire du marché des produits forestiers non ligneux*.

Parathian, H., Catarino, L., Frazão Moreira, A., Bessa, J., & Hockings, K. (2020). *Plantas usadas por Chimpanzés e Humanos no Cantanhez, Guiné-Bissau Guia de Campo*. Lisboa: LAE/CRIA.

Paul, D., Siré, D., Arfang, O. G., Dioumacor, F., Daouda, N., Mariama Dalanda, D., et al. (2019). Effet des différentes doses du sable et du terreau sur la mycorhization et la croissance de *Landolphia heudelotii* A. DC. dans des conditions semi-contrôlées en pépinière. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 2, 52-59.

Pelissier, Y. M. (1996). Fruit volatiles of *Landolphia senegalensis* (DC.) Kotschy et Peyr. and *L. heudelotii* DC. (Apocynaceae). *Journal of Essential Oil Research*, 8, 299–301.

Penha, E. M. (2004). *Manual para fabricação artesanal de Licor de acerola* (1ª ed.). Rio de Janeiro, Brasil: Embrapa.

- Petrović, M., Tomić, N., Mandić, B., Mohtar, W. A., Krstić, G., & Sonja.Veljović. (2024). Possibilidade de substituição do açúcar por glicósidos de esteviol na produção de licor de flor de sabugueiro: aceitação do consumidor, teor de açúcar, atividade antioxidante e perfil fenólico. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 18, 916–7926.
- Petrovic, M., Vukosavljevic, P., Đurovic, S., & Antic, M. (2019). New herbal bitter liqueur with high antioxidant activity and lower sugar content: innovative approach to liqueurs formulations. *Journal IFood Science and Technology*, 56, 4465–4473.
- Porto, L. R., & Vieira, V. A. (2025). Licores de Frutas: produção artesanal e o mercado brasileiro. *Revista Ciência & Tecnologia Fatec JB*, 17, 17101.
- Ramos, F., Garcia, C., Dias, M. I., Henriques, M. H., & Barros, L. (2023). Pterospartum tridentatum Liqueur Using Spirits Aged with Almond Shells: Chemical Characterization and Phenolic Profile. *Molecules*, 28, 1-13.
- Redazione. (2022). *Licores e Digestivos*. Retrieved 07 30, 17, from Guia de compras: <https://www.holyart.pt/blog/mosteiros-e-irmandades/licores-e-digestivos-guia>
- Reis, J. Z. (2006). *Dosagem de Etanol Utilizando Álcool Desidrogenase de Levedura de Panificação*. Dissertação (Mestrado em Ciências), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” .
- Rhoades, J. (2021). *gardening know how*. Retrieved 04 09, 2025, from growing-peppermint-plant: <https://www.gardeningknowhow.com/edible/herbs/mint/growing-peppermint-plant.htm>

- Ribeiro, G. A., Filho, A. M., Carneiro, J. C., & Santos, M. F. (2021). Caracterização de licor elaborado com resíduos do processamento do maracujá. In C. A. Cordeiro, E. M. Silva, & N. S. Barreto, *Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas* (Vol. 2, pp. 284-302). Guarujá - São Paulo - Brasil: Científica digital.
- Rolland, K. G., M’Baï, O. R., Dieudonné, S. K., Martial, B. G., Noel, Z. G., & Joseph, D. A. (2018). Antiplasmodial activity and phytochemical screening of *Landolphia heudelotii*, *Mitragyna ledermannii* and *Spathodea campanulata*, three traditional plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7, 3589–360.
- Silva, C. O., Tassi, É. M., & Pascoal, G. B. (2016). *Ciência dos alimentos: princípios de bromatologia*. Rubio.
- Singh, R., Sushni, M. A., & Belkheir, A. R. (2015). Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L. *Arabian Journal of Chemistry*, 3, 322-328.
- Sitoie, C. L. (2023). *De volta ao bosque – um olhar sobre as plantas nativas de Moçambique*. Belém: CCSE/UEPA.
- Śliwińska, M., Wiśniewska, P., Dymerski, T., Wardencki, W., & Namieśnik, J. (2014). The flavour of fruit spirits and fruit liqueurs: a review. *Flavour and Fragrance Journal*, 30.
- Souza, C., & Bragança, M. (2000). *Agroindústria: Processamento Artesanal de Frutas – Licor*. Retrieved 09 23, 2024, from <http://www.emater.mg.gov.br/doc%5Csite>
- Souza, L. M., Correia, K. C., Santos, M. G., Barreto, L. P., & Neto, E. B. (2010). *Comparação de metodologias de análise de pH e acidez titulável em*

*polpa de melão*. X jornada de ensino, pesquisa e extensão, UFRPE, Recife.

Stone, H., & Sidel, L. J. (2004). *Sensory Evaluation Practices*. Philadelphia, EUA,: Academic Press, Elsevier.

Sun, W., Shahrajabian, Hesam, M., & Cheng, Q. (2019). Anise (*Pimpinella anisum* L.), a dominant spice and traditional medicinal herb for both food and medicinal purposes. *Cogent Biology*, 5, 1-25.

Teixeira, L. J. (2004). *Avaliação tecnológica de um processo de produção de licor de banana*. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos. Viçosa.

Teixeira, L. J., Ramos, A. M., Chaves, J. B., Silva, P. H., & Stringheta, P. C. (2005). Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, 23, 329-346.

Teixeira, L. J., Simões, L. d., Junqueira, M. d., Saraiva, S. H., & Rocha, C. T. (2011). Tecnologia, composição e processamento de licores. *Enciclopédia biosfera*, 7, 1-14.

Teixeira, L. V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, 64, 12-21.

Tonutti, L., & Liddle, P. (2010). Aromatic plants in alcoholic beverages. *Flavour Fragr Journal*, 25, 341–350.

Trevisan, D. A., Adesope, O. O., & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the Use of Tests: A Meta-Analysis of Practice Testing. *Review of Educational Research*, 87, 659 –701.

- Tuncturk, M. &. (2006). Effect of seed rates on yield and yield components of anise (*Pimpinella anisum*). *Indian Journal of Agricultural Science*, 11, 679–681.
- Viera, V. B., Rodrigues, J. B., Brasil, C. C., & Rosa, C. S. (2010). Produção, caracterização e aceitabilidade do licor de camu-camu (*myrciaria dúbia*). *Agrociência*, 24, 519-522.
- WFO. (2024). *A Flora Mundial Online*. Retrieved 03 27, 2025, from worldfloraonline: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000222786>
- Zenebon, O., Pascuet, N. S., & Tiglea, P. (2008). *Método físico-químico para Análise de Alimentos* (4 ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Ziegler, M., Rüegg, S., Stephan, R., & Guldemann, C. (2018). Growth potential of *Listeria monocytogenes* in six different RTE fruit products: impact of food matrix, storage temperature and shelf life. *Italian Journal of Food Safety*, 7, 142-146.

## 15. ANEXOS

### ANEXO I: TERMO DE CONSENTIMENTO DESTINADO AOS PROVADORES

#### = TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO =

---

Projecto de pesquisa: Análise da estabilidade físico-química e sensorial do licor produzidos a base de polpa de *Landolphia heudelotii*;

Responsável pela pesquisa: Cláudia Alamwa Lucas Mangrasse

Esse trabalho tem como objectivo produção do licor de feito a base da *Landolphia heudelotii*;

Como provador deverá analisar as amostras fornecidas quanto aos atributos mencionados na ficha de escala hedónica, fazer uma avaliação global e manifestar o seu parecer. Cada sessão levará cerca de 15 minutos no máximo.

As amostras produzidas não oferecem nenhum risco previsível de danos à saúde e integridade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, pois, todos os produtos envolvidos no teste foram produzidos e manipulados de acordo com as Boas Práticas De Fabricação (BPF).

A pesquisadora garante fornecer respostas a quaisquer perguntas ou esclarecimentos que julgue necessário sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa realizada. Está consciente, também que a participação do sujeito da pesquisa é voluntária, podendo se retirar a qualquer momento da análise sem qualquer consequência para o mesmo.

Não haverá nenhum tipo de ressarcimento financeiro ou ajuda de custo aos provadores durante a participação na pesquisa. Haverá apenas gratificações verbais pelo parecer que vai prestar, contribuindo desta forma para a pesquisa.

Os resultados obtidos neste trabalho serão tornados públicos no dia da apresentação e defesa oral do projecto na Faculdade de Veterinária-UEM, sejam eles favoráveis ou não, porém, sem identificação dos participantes.

Grato pela sua colaboração

Declaro aceitar participar da pesquisa de acordo com as condições estabelecidas pela mesma.

Maputo, aos \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

## ANEXO II: DETALHES DA FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO

### Atributos Avaliados:

Os provadores irão avaliar o licor com base em quatro atributos sensoriais principais: cor, sabor, aroma e avaliação global. Cada um desses atributos será avaliado separadamente e com base em sua percepção directa do produto:

**Cor:** Os provadores olham para o licor e avaliam a sua tonalidade (cor) e a clareza (se é transparente ou turvo). A cor pode influenciar a primeira impressão do licor.

Exemplos de perguntas que os provadores podem ter em mente:

- "A cor é atraente?"
- "O licor parece limpo e claro ou está turvo?"

**Sabor:** A percepção do sabor é a mais importante. Os provadores irão considerar os sabores predominantes na bebida, como o *doce*, *amargo*, *ácido* e *alcoólico*. O equilíbrio entre esses sabores, ou a intensidade de um deles, também é considerado.

Exemplos de perguntas que os provadores podem ter em mente:

- "O licor tem um sabor equilibrado entre doce e amargo?"
- "O sabor do álcool é muito forte ou suave?"

### Aroma:

O cheiro é muito importante, pois é uma das primeiras coisas que percebemos em um licor. Aqui, os provadores irão avaliar a intensidade e qualidade do aroma, que pode ser doce, frutado, floral ou ter um cheiro mais alcoólico.

Exemplos de perguntas que os provadores podem ter em mente:

- "O aroma é agradável?"
- "O cheiro é forte, suave ou equilibrado?"

## Escala hedónica de 9 pontos

A escala hedónica de 9 pontos é utilizada para quantificar a avaliação sensorial dos provadores. Criada para medir a aceitação de cada atributo de maneira simples e objectiva, a escala varia de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Cada ponto descreve um nível específico de satisfação ou desagrado em relação ao atributo avaliado.

### Explicação dos Pontos da Escala:

#### 1 - Desgostei muitíssimo:

Isso significa que o provador detestou completamente o atributo. A insatisfação é extrema, e o provador tem uma impressão muito negativa do licor nesse aspecto.

#### 2 - Desgostei bastante:

O provador não gostou muito desse atributo, e a insatisfação é forte. O licor tem características que são bem distantes do que ele espera ou aprecia.

#### 3 - Desgostei moderadamente:

O provador tem uma opinião mais negativa sobre o atributo, mas ainda não é completamente insatisfeito. Existe uma sensação de desagrado, mas não é tão forte quanto as avaliações mais baixas.

#### 4 - Desgostei ligeiramente:

O provador não gostou muito, mas a insatisfação ainda é leve. Ele percebe que há algo que poderia ser melhorado, mas a avaliação não é totalmente negativa.

#### 5 - Neutro (nem gostei, nem desgostei):

O provador não tem uma opinião clara sobre o atributo. Ele não gostou nem desgostou da cor, sabor, aroma ou avaliação global. Para ele, é um meio-termo, nem bom nem ruim.

#### 6 - Gostei ligeiramente:

O provador tem uma leve preferência por esse atributo, mas percebe que há aspectos do licor que podem ser melhorados. A avaliação ainda é positiva, mas não tão forte.

#### 7 - Gostei moderadamente:

O provador gostou do atributo, mas não de forma marcante. Há uma boa apreciação, mas com alguns pontos de melhoria.

#### 8- Gostei bastante:

O provador gostou muito, mas não tanto quanto a nota máxima. Existe uma pequena margem para melhoria, mas a avaliação é muito positiva.

#### 9 - Gostei muitíssimo:

Isso significa que o provador ficou extremamente satisfeito com o atributo (cor, sabor, aroma ou avaliação global). O provador

achou o licor perfeito nesse aspecto, e o apreciou muito.

### **Como os provadores utilizam a escala:**

**Passo 1: Avaliação individual** – Os provadores recebem uma amostra do licor e, ao degustá-lo, pensam sobre os atributos (cor, sabor, aroma, avaliação global). Eles devem analisar esses atributos separadamente, e depois fazer uma avaliação honesta e pessoal de cada um, com base na experiência que tiveram.

**Passo 2: Uso da escala** – Para cada atributo (cor, sabor, aroma e avaliação global), o provador escolhe um número de 1 a 9 que

melhor reflecte sua opinião sobre aquele atributo. Por exemplo, se ele gostou muito do sabor, ele pode marcar 8 ou 9. Se a cor não foi atractiva, ele pode marcar 2 ou 3.

**Passo 3: Registro das respostas** – As respostas dos provadores serão registadas para análise posterior, e as pontuações médias de cada atributo serão calculadas para identificar quais formulações são mais apreciadas em cada característica

### **Objectivo do Uso da Escala:**

A utilização dessa escala ajuda a quantificar de forma clara e objectiva as percepções sensoriais dos provadores, permitindo comparar diferentes formulações de licor com base na aceitação de atributos específicos. Ao final, a média das pontuações de cada atributo irá indicar quais formulações foram mais aceitas pelos provadores, com base nas suas preferências. Em resumo, cada ponto da escala representa um nível específico de satisfação ou insatisfação, e é importante para entender como os consumidores percebem o produto em detalhes.

**Preparação das Amostras:** As amostras de licor serão preparadas de forma homogénea, garantindo que não haja variação no conteúdo entre as diferentes apresentações. As amostras serão codificadas com códigos aleatórios, de modo que os provadores não saibam qual formulação estão avaliando, evitando qualquer viés na avaliação.

As amostras serão servidas em copos plásticos transparentes para garantir a visibilidade da cor, e serão fornecidas bolachas neutras (compostas apenas por água e sal) para ajudar os provadores a "limpar" o paladar entre as amostras, assim como água para bochechar entre cada degustação, para evitar a contaminação cruzada de sabores.

**Fichas de Avaliação:** Para registrar as avaliações, os provadores preencherão fichas de avaliação, onde deverão indicar suas pontuações para cada atributo (cor, sabor, aroma, avaliação global). Essas fichas serão estruturadas para facilitar o preenchimento e garantir a precisão nas respostas.

**Seleção dos Provadores:** Para garantir a representatividade e a variedade de opiniões, serão selecionados 50 painelistas voluntários, que não serão treinados em análise sensorial, mas devem ser consumidores habituais de bebidas alcoólicas. Os provadores serão recrutados entre estudantes, funcionários e o pessoal do Corpo Técnico Administrativo (CTA) da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane. As características demográficas serão variadas, incluindo indivíduos de ambos os sexos e com idade superior a 18 anos. A seleção será feita com base na disponibilidade e na ausência de restrições de saúde que possam interferir nas avaliações sensoriais

### FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO

Sexo: ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_. Estudante: \_\_\_\_\_ CTA: \_\_\_\_\_

Obrigado por participar da análise sensorial. Você está recebendo uma amostra codificada de Licor de *Landolphia heudelotii*. Prove e avalie na escala correspondente os atributos listados abaixo:

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| (1) Desgostei extremamente    | (6) Gostei ligeiramente  |
| (2) Desgostei muito           | (7) Gostei moderadamente |
| (3) Desgostei moderadamente   | (8) Gostei muito         |
| (4) Desgostei ligeiramente    | (9) Gostei extremamente  |
| (5) Nem desgostei, nem gostei |                          |

Amostra	Sabor	Cor	Aroma	A.Global
( )	( )	( )	( )	( )
( )	( )	( )	( )	( )
( )	( )	( )	( )	( )

**ANEXO III: DETALHES DA FICHA DO TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA****TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA**

Além da avaliação sensorial, será realizada uma análise da intenção de compra das diferentes formulações de licor, utilizando a metodologia proposta por *Bento et al.*, (2013). Este teste será baseado em uma escala hedônica estruturada de 5 pontos, onde os provadores indicarão sua disposição a comprar o licor. As opções de resposta na escala serão:

**1 – Certamente não compraria**

**4 – Provavelmente compraria**

**2 – Provavelmente não compraria**

**5– Certamente compraria**

**3 – Não sei / talvez compraria**

O objectivo desse teste é entender qual das formulações gera maior desejo de compra entre os consumidores e fornecer dados importantes para ajustar as características do produto conforme o interesse do público-alvo.

<b>FICHA DO TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA</b>
<p><b>1. Se você encontrasse esse produto disponível no mercado compraria?</b></p> <p>a. <input type="checkbox"/> Certamente compraria</p> <p>b. <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria</p> <p>c. <input type="checkbox"/> Talvez comprasse / Talvez não comprasse</p> <p>d. <input type="checkbox"/> Possivelmente não compraria</p> <p>e. <input type="checkbox"/> Certamente não compraria</p> <p><b>2. Costuma consumir <i>Landolphia heudelotii</i>?, Com que frequência?</b></p> <p>a. <input type="checkbox"/> Sim, sempre</p> <p>b. <input type="checkbox"/> Sim, ocasionalmente</p> <p>c. <input type="checkbox"/> Sim, raramente</p> <p>d. <input type="checkbox"/> Nunca</p> <p>Comentário (indique o que mais gostou e o que menos gostou):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;">Muito obrigado!</p>