



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão

**CAMPUS GRAJAÚ**

PRÓ-REITORIA DE ENSINO – PROEN  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE GRAJAÚ  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA

CARLA RAIANE DE CASTRO FERREIRA

**ANÁLISES FITOQUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA POLPA E DA FOLHA DA  
GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)**

GRAJAÚ – MA  
2024

CARLA RAIANE DE CASTRO FERREIRA

**ANÁLISES FITOQUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA POLPA E DA FOLHA DA  
GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão Campus Grajaú como requisito para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Naturais/Química.

**Orientador:** Prof. Dr. Ulisses Alves do Rêgo

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Ferreira, Carla Raiane de Castro.

Analises fitoquímicas e físico químicas da polpa e da  
folha da goiabeira *Psidium guajava* L / Carla Raiane de  
Castro Ferreira. - 2014.

40 p.

Orientador(a): Ulisses Alves do Rêgo.

Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade  
Federal do Maranhão, Grajaú - MA, 2014.

1. Myrtacea. 2. *Psidium*. 3. Variedades. I. Rêgo,  
Ulisses Alves do. II. Título.

CARLA RAIANE DE CASTRO FERREIRA

**ANÁLISES FITOQUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA POLPA E DA FOLHA DA  
GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Naturais – Química

Grajaú – MA, 01 de março de 2024.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Ulisses Alves do Rêgo - UFMA  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA  
Presidente da Banca

---

Prof. Dr. Aluísio José Fernandes Barros - UFMA  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

---

Profa. Dra. Sergiane de Jesus Rocha Mendonça - UFMA  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Dedico este trabalho a vida, é uma dádiva poder viver e realizar metas e sonhos, e fazer coisas das quais você será lembrado, e a vida proporciona isso.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a minha família, em especial minha mãe Eliezive, mulher forte e guerreira.

Agradecer a minha irmã Raike, que apesar das dificuldades sempre esteve disposta a me ajudar, e também ao meu irmão Raone.

Agradecer ao meu namorado (Mikaias), pelo incentivo e companheirismo, por me apoiar e acreditar em mim até quando eu mesma duvidava, obrigada.

Aos meus amigos de caminhada, pessoas maravilhosas que tive o prazer de conhecer e criar histórias marcantes, entre alegrias e perrengues da universidade, dividindo conhecimento e se ajudando, a aqueles que se tornaram bem mais que colegas de turma, amigos para a vida, Iorrana, Itamara, Marcos Ronaldo, Marcelo Borges, principalmente ao Marcelo, por ter me ajudado a fazer esse trabalho, sou imensamente grata.

Agradeço ao corpo docente do curso de ciências naturais da UFMA, campus Grajaú, aqueles que ficaram por pouco tempo e aqueles que permanecem até hoje, por terem contribuído para minha formação, obrigada por cada ensinamento repassado e cada lição de vida.

Agradecer imensamente ao meu Orientador, prof. Dr. Ulisses Alves do Rêgo, por me aceitar como orientanda, por ter abraçado meu projeto de TCC, pela paciência, pelos ensinamentos como docente e orientador, por ter acreditado em mim e ter me ajudado a fazer isso acontecer, obrigada.

Gostaria de agradecer aos meus amigos da vida fora da universidade, aqueles poucos que torcem pelo meu sucesso e que pude contar quando precisei, por terem feito parte da construção da pessoa que me tornei, mesmo indiretamente, me ajudaram.

Aos meus colegas que me acolheram ao iniciar o curso, que me instruíram no começo, a aqueles que infelizmente não conseguiram chegar na etapa final do curso, mas que marcaram minha vida, obrigada.

Agradecer a todos que fazem a universidade funcionar, as funcionárias da limpeza, pela educação e carinho, aos vigilantes, aos técnicos de laboratório, as bibliotecárias, a todos que contribuíram.

“O impossível não é um fato, impossível é uma opinião”.

(Muhammad Ali)

## RESUMO

*Psidium guajava*, a goiabeira, pertence família *Myrtaceae*, é popularmente conhecida por seu sabor, possuindo dois tipos de coloração mais comuns, que são a branca e a vermelha. O objetivo desse trabalho foi estudar e comparar as propriedades físicas, físico-químicas e fitoquímicas de duas variedades da goiabeira *Psidium guajava* L., analisando o fruto (polpa) e folha. Para tanto a metodologia empregada analisou as polpas e folhas das variedades obtidas *in natura* na própria cidade de Grajaú - MA. Foram analisadas fisicamente o tamanho e formato da fruta. As propriedades físico-químicas da polpa como pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), sólidos totais (ST) e a relação SST/ATT. A triagem fitoquímicas foi realizada para saponinas, açúcares redutores, alcaloides, fenóis, taninos, esteroides e triterpenos. Os resultados mostram que a goiabeira vermelha é maior e mais arredondada que a branca. As análises físico-químicas para as polpas branca e vermelha estão de acordo com o padrão de identidade e qualidade (PIQ). Já os resultados fitoquímicos indicam para as duas variedades de folhas da goiabeira, que os testes foram positivos para saponinas espumídicas, fenóis e taninos, açúcares redutores, flavonoides e ácidos orgânicos. Concluímos após as análises das duas variedades de goiabeira, que essas demonstram resultados bastante semelhantes para as três propriedades estudadas, física, propriedades físico-química e fitoquímica. Concluímos que para os parâmetros estudados, ambas variedades das *Psidium guajava* L., apresentaram resultados bastante semelhantes. Entretanto, ainda existem a necessidade de realizar outras análises comparativas.

**Palavras-chave:** *Myrtaceae*; Variedades; *Psidium*.



## ABSTRACT

The guava tree belongs to the *Psidium Guajava* species, from the Myrtaceae family, and is popularly known for its flavor, having two most common types of color, which are white and red. The objective of this work was to study and compare the physical, physical-chemical and phytochemical properties of two varieties of guava *Psidium guajava* L., analyzing the fruit (pulp) and leaf. To this end, the methodology used analyzed the pulp and leaves of the varieties obtained in natura in the city of Grajaú - MA. The size and shape of the fruit were physically analyzed. Its physical-chemical properties of the pulp such as pH, total acidity titratable, total soluble solids, total solids and the SST/ATT ratio. Phytochemical screening was performed for saponins, reducing sugars, alkaloids, phenols, tannins, steroids and triterpenes. The results show that the red guava tree is larger and more rounded than the white one. The physicochemical analyzes for white and red pulps are in accordance with PIQ. The phytochemical results indicate, for the two varieties of guava leaves, that the tests were positive for foamy saponins, phenols and tannins, reducing sugars, flavonoids and organic acids. After analyzing the two varieties of guava, we concluded that they demonstrate very similar results for the three properties studied, physical, physical-chemical and phytochemical properties. We concluded that for the studied parameters, both varieties of *Psidium guajava* L. presented very similar results. However, there is still a need to carry out other comparative analyses.

**Keywords:** *Myrtaceae*: Varieties; *Psidium*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – (a) Goiaba vermelha e (b) Goiaba branca. ....	23
Figura 2 – Resultados de saponinas espumídicas para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha. ....	31
Figura 3 – Resultados de fenóis e taninos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha. ....	31
Figura 4 – Resultados dos alcaloides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha. ....	32
Figura 5 – Resultados dos esteroides e triterpenoides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha. ....	32
Figura 6 – Resultados dos flavonoides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha. ....	33
Figura 7 – Resultados dos açúcares redutores para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha. ....	34
Figura 8 – Resultados dos polissacarídeos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha. ....	34
Figura 9 – Resultados dos ácidos orgânicos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha. ....	35

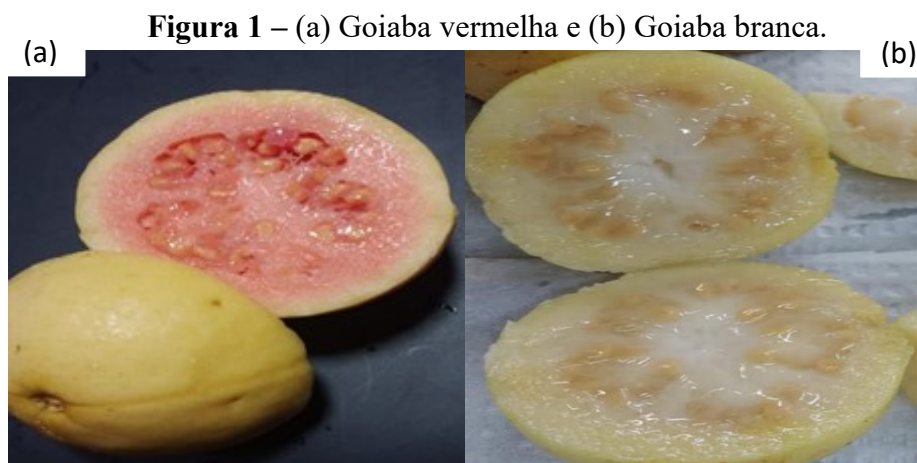
## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Análises físico-químicas</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 Análises fitoquímicas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1 Saponinas Espumídicas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.2 Fenóis e Taninos</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.3 Alcaloides</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.4 Esteróides e Triterpenóides</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.5 Flavonóides</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.6 Açúcares Redutores</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.7 Ácidos Orgânicos</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.8 Polissacarídeos</b> .....	<b>18</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>20</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1 Amostragem</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2 Análises físico-químicas</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2.1 pH</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2.2 Acidez total titulável</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3 Triagem fitoquímica</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.1 Saponinas espumídicas</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.2 Açúcares redutores</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.3 Alcaloides</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.4 Fenóis e Taninos</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.5 Flavonoides</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3.6 Esteróides e Triterpenóides</b> .....	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>5.1 Análises físicas</b> .....	<b>27</b>
<b>5.3 Análises Fitoquímicas</b> .....	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é originária da região tropical do continente americano, com distribuição geográfica, provável, na região compreendida entre o sul do México e o norte da América do Sul (Pereira; Carvalho; Nachtigal, 2003). Pertencendo à família Myrtaceae (Rozane; Oliveira; Lirio, 2003). É uma planta que ocupa um espaço de evidência entre as frutas brasileiras, por conta de suas propriedades organolépticas como aroma agradável, sabor e alto valor nutricional (Martins *et al.*, 2020).

Na Figura 1 são apresentados os dois tipos mais conhecidos, são eles, a goiaba vermelha e a branca (IHA *et al.*, 2008). Trata-se de um fruto baga, com dois tipos de coloração mais comuns, que são vermelhas e brancas, de casca verde ou amarela, com uma casca lisa, possui uma espessura pastosa e com bastante sementes, e quantidades regulares de ácidos e açúcares. Suas folhas são lisas, peluda na face inferior e sem pelos na superior, com nervuras na face inferior, tronco liso e na maioria das vezes, fino (Silva *et al.*, 2010).



**Fonte:** Autoria própria, (2024).

O uso de plantas tradicionais tem nortado pesquisas farmacêuticas voltadas ao combate a diferentes patologias, sendo *Psidium guajava*, uma delas (Almeida, 2023), esta planta não é apenas uma fonte alimentar, mas também utilizada na indústria farmacêutica, com a produção de insumos à base de extratos naturais e óleos essenciais que podem ser incorporados aos cosméticos, em função dos constituintes presentes na planta como, por exemplo, taninos e flavonoides (Cruz; Medeiros, 2023). A planta possui benefícios não somente no fruto, como também nas folhas. A goiabeira vem sendo estudada quanto ao seu potencial

antioxidante, no qual tem sido demonstrado através da literatura que os constituintes da espécie podem ser considerados antioxidantes naturais (Cruz; Medeiros, 2023). A quercetina glicosídica é um dos principais polifenóis encontrados nos extratos das folhas da goiabeira, sua potência em reduzir os radicais livres sugere que a planta seja uma matéria prima utilizável para o desenvolvimento de formulações cosméticas (Cruz; Medeiros, 2023).

Além do interesse econômico, a goiabeira tem grande importância alimentar, pois seus frutos apresentam elevado teor de vitamina C, vitamina A, tiamina, niacina, fósforo e ferro (Natale; William, 2009). Presente na culinária brasileira, este fruto é utilizado como polpa caseira ou industrializadas. No preparo de sucos, geleias, doces, dentre outras formas de consumo, no senso comum, a goiaba e suas folhas são usadas como remédios para o intestino, diarreia, hemorragia e também como anti-inflamatório (Almeida 2023).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) refere que 65 a 80% da população mundial buscam nas plantas fins terapêuticos, seja por motivo de pobreza ou precariedade no sistema de saúde (IHA 2008). Em cidades de interior, atualmente, é muito comum o uso de substâncias naturais, como plantas, para serem usadas como medicamentos. Isso vem de tradições antigas, quando era mais difícil ter acesso a medicamentos farmacêuticos, tanto por condições financeiras, quanto por acesso a farmácias.

As plantas medicinais eram utilizadas para curar enfermidades por meio das folhas e tronco, no qual era obtido os fitoterápicos. Da goiaba pode ser utilizada todas as partes da planta: casca, brotos, fruto, folhas e raízes, e possuem atividades antimicrobiana, antimutagênica e atividade hipoglicêmica, dentre outras (IHA 2008).

Apesar de muitos estudos sobre a goiabeira, a literatura não deixa muito claro as propriedades fitoquímicas e físico-químicas das variedades da goiabeira vermelha e branca. Dessa forma, a finalidade deste trabalho foi avaliar e comparar principalmente as propriedades físicas, físico-químicas e fitoquímicas da goiabeira vermelha *Psidium guajava* L.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Aplicações da goiabeira

A espécie *Psidium guajava* (goiabeira) é uma planta distribuída e bem adaptada no território nacional, cujo seu fruto é cultivado e coletado para venda “*in natura*”, além de industrializada como polpa, doces, entre outras formas de utilização, como doces (Silva, 2013). A goiabeira possui atividade antimicrobiana, antimutagênica e atividade hipoglicêmica, dentre outras. Suas folhas são usadas na medicina popular como um antidiarréica e antidisentérica e externamente, como um enxaguante bucal (Silva, 2013).

A goiabeira possui duas variedades que são bem comuns e conhecidas, e que são diferentes na coloração de suas polpas, são elas: *Psidium guajava* L. “*pomifera*” que possui sua polpa na cor avermelhada; e a *Psidium guajava* L. “*pyrifera*” que possui a polpa com coloração branca (Almeida, 2023). Cultivada em muitos países de clima tropical, *P. guajava*. é nativa da América do Sul e possui uma infinidade de sinonímias botânicas e diversos nomes populares. É comumente chamada de araçá-das-almas, araçá-goiaba, araçá-guaçú, araçá-guaiaba, araçú-guaçú, araçú- -uaçú, goiaba, goiaba-branca, goiaba-comum, goiaba-maçã, goiaba-pêra, goiaba-vermelha, goiabeira, goiabeira-branca, guaiaba, guaiava, guaíba e guava (Almeida, 2023).

A goiabeira possui uma grande importância na economia na parte de industrialização da polpa, doces e entre outras na parte da culinária, além da expressividade econômica. A goiaba apresenta excelentes características organolépticas, elevado valor nutricional, conteúdos de açúcares, ferro, cálcio, fósforo e vitaminas A, B e C superiores à maioria das frutas e alto rendimento em polpa (Oliveira, 2006).

Estudos etnofarmacológicos, a partir dos extratos de folhas e cascas, mostram, que a espécie é utilizada, em muitas partes do mundo para o tratamento de uma série de doenças, como distúrbios gastrointestinais, processos inflamatórios, no tratamento de cáries, em infecções dermatomucosas, como hipoglicemiante, analgésico, em distúrbios respiratórios, do sistema nervoso central (SNC) e do músculo cardíaco, dentre outros, embora no Brasil, o uso principal da espécie é no tratamento de diarreia aguda ou disenteria (Almeida, 2023).

Autores, como Almeida (2023); Ilha (2008); Cruz, Medeiros (2023), mostram a utilidade não só do fruto, mas de todas as partes da planta em si, como contribuições medicinais, especialmente contra diarreias. Segundo Martins (2005), a casca serve para aplicações terapêuticas, como adstringente e poderoso antidiarreico, acerca de tudo na diarreia infantil, útil também na leucorreia e na cólera asiática, externamente usada para a lavagem de úlceras. As

raízes, também servem como antidiarreicos, o suco dos brotos é eficiente contra as afecções do estômago e certas doenças da pele; a decocção dos botões floríferos é indicada para combater os fluxos de sangue.

O uso de plantas como medicamentos, é algo que existe até os dias atuais, muitos hoje em dia pelo senso comum, que já foram comprovados por estudos o seu combate contra doenças. O senso comum diz que o chá da casca do tronco do pé da goiabeira, fazendo gargarejo, serve como anti-inflamatório ao extrair um dente e também para estancar o sangue. Almeida (2023) afirma isso ao dizer que, há relatos de sua utilização no tratamento de inflamações da boca e garganta, além da utilização como antisséptico de pele e mucosas e como cicatrizante de ferida, e, ao mastigar as folhas da espécie vegetal, ela age aliviando dores de dente.

## **2.2 Análises físico-químicas**

As características físico-químicas dos frutos são variáveis de acordo com as cultivares, e relevantes no tocante à seleção e ao plantio da goiabeira, pois necessitam atender às exigências do mercado consumidor e industriais. No entanto, estas características podem ser influenciadas também pelas condições edafoclimáticas, pelos tratos culturais e pelo estágio de maturação das goiabas (AZAMBUJA, 1997).

A acidez é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta pelo sabor, a goiaba apresenta acidez entre 0,24% e 1,79% de ácido cítrico, o que permite que ela seja classificada como sabor moderado para o consumo como fruta de mesa (Pereira, 2000). A goiaba é um fruto popular na mesa Brasileira.

A acidez pode ser expressa pelo pH, e seu valor é inversamente proporcional à presença de ácidos, os valores de pH em goiaba variam entre 2,89 e 6,20, dependendo da variedade, em vista, para os frutos de algumas variedades de goiaba é necessária a adição de ácidos para o controle do pH no produto derivado da industrialização (Pereira, 2000). Motta (2015) diz ainda que não se consegue estimar o pH da goiaba por meio do índice de cor da casca ou polpa.

As goiabas apresentaram baixo nível de acidez, sendo consideradas semi-ácidas (Tavares, 2018). A acidez total titulável é uma das principais características responsáveis pelo sabor do fruto, sendo um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um alimento, A acidez Total Titulável por titulação (Nogueira, 2016). Na titulação foi realizada segundo metodologia do Instituto Adolf Lutz, usando como titulante a solução de hidróxido de

sódio (NaOH) 0,1 M e a fenolftaleína 1% como indicador, o ponto final da titulação foi verificado pela persistência de coloração rósea, o resultado foi expresso em porcentagem de ácido cítrico (FREITAS, 2021).

Os sólidos solúveis, expressos em °Brix, estimam a quantidade de sólidos solúveis presentes dos frutos e/ou nos sucos, incluindo, principalmente, açúcares solúveis, ácidos orgânicos, pectinas e sais, A determinação dos sólidos solúveis totais por refratômetro (NOGUEIRA, 2016).

O conteúdo de sólidos totais é formado por proteínas, lipídios, glicídios, sais minerais, vitaminas, ácidos orgânicos, pigmentos e outras substâncias fisiológicas ativas ou não (Barbosa, 2020), sendo necessário pesar uma quantidade da substância (polpa) para em seguida levá-la até a estufa e deixar tempo necessário para a secagem.

## **2.2 Análises fitoquímicas**

Os fitoquímicos (do grego, fitos = planta) poderiam ser definidos, simplesmente, como compostos químicos presentes ou provenientes das plantas, sua definição é, usualmente, complementada pelas atribuições especiais desses compostos; não basta, portanto, vir do reino vegetal, é necessário que o composto promove efeitos benéficos ao organismo, para que possa ser considerado um fitoquímico (Faraoni, 2013). Análises como do fruto, folhas, casca e todas as partes de uma planta podem ser analisados por processos fitoquímicos como: saponinas espumídicas, fenóis e taninos, alcaloides, esteroides e triterpenos, flavonóides, açúcares redutores, polissacarídeos e ácidos orgânicos.

### *2.2.1 Saponinas Espumídicas*

Estas apresentam propriedade de reduzir a tensão superficial da água, o que explica sua ação detergente, emulsificante e espumante, exercendo também ação antimicrobiana e anti-inflamatória, que são bastante exploradas em pesquisas para aplicação nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica (Lima, 2018). Sendo considerado resultado positivo a permanência da camada de espuma por mais de 30 minutos (Faria, 2022).

### *2.2.2 Fenóis e Taninos*

Os compostos fenólicos apresentam princípios ativos que vão atuar como atividades antioxidantes, sendo importante para o funcionamento do organismo, pois contribuem para manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros



compostos relacionados, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres nas células (Rocha, 2020).

Os taninos possuem atividade antioxidante, adstringente e sequestradora de radicais livres, além da capacidade de complexação com íons metálicos e macromoléculas. Em cosmética, sua utilização deriva essencialmente da sua aplicação tópica como adstringentes, através da complexação tanino-proteína, que permite uma ligação às camadas mais externas da pele, impermeabilizando-as e favorecendo a regeneração tecidual e a cicatrização (Lima, 2018). Taninos e os óleos voláteis analisaram sua eficácia como agente anti-inflamatório, efetivos no tratamento da diarreia (Rocha, 2020). Na análise, a presença de precipitados escuros com tonalidades azul, verde ou castanho avermelhado é indicativo da presença de taninos (Faria, 2022).

### *2.2.3 Alcaloides*

Alcaloides são compostos de baixo peso molecular, encontrados em aproximadamente 20% das plantas vasculares. Os alcaloides são muito conhecidos por exercerem efeitos farmacológicos benéficos em animais vertebrados. Alguns exemplos são: vimblastina (antineoplásico) morfina e codeína (analgésico) papaverina (relaxante muscular) bem como, outros compostos como a cafeína, cocaína, nicotina e colchicina (Galina, 2023). Dentre os principais mecanismos contra os cálculos renais e infecções intestinais, encontrou-se em pesquisas alcaloides (Rosã, 2016). Nessa análise o resultado é considerado positivo se for observado uma leve turbidez ou precipitado no fundo do tubo (Faria, 2022).

### *2.2.4 Esteróides e Triterpenóides*

Os esteróides e triterpenos são descritos na literatura como sendo de origem dos derivados do acetato. Já foram identificados mais de 40 esteróis e os mais reconhecidos em alimentos são o  $\beta$ -sitosterol, campesterol e o estigmasterol. Agem na redução de absorção de colesterol em dieta, com redução do risco de doenças cardiovasculares e inibição de crescimentos de certos tipos de tumores malignos. Os triterpenóides têm também uma propriedade anti-inflamatória, os triterpenos inibem a ativação destes fatores de transcrição, proporcionando uma ação anti-inflamatória, além de induzir a diferenciação celular e a apoptose, inibindo a invasão por células tumorais (Rosã, 2016). Esse teste é considerado como resultado positivo para triterpenos quando a coloração permanece estável enquanto para os esteróides há mudança na coloração (Faria, 2022).

### 2.2.5 Flavonóides

Os flavonoides são reconhecidamente agentes antioxidantes capazes de inibir a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade, além destes reduzirem significativamente as tendências a doenças trombóticas (Faraoni, 2013). Flavonoides podem desempenhar diversas funções, dentre as quais se pode citar, fotoproteção e defesa contra patógenos, além de proporcionar características organolépticas em alimentos que atuam como antioxidante. Flavonóides derivados da quercetina, evidenciaram atividades marcantes na inibição dos movimentos intestinais, diminuindo a permeabilidade capilar na cavidade abdominal (Rocha, 2020), vale salientar que os flavonoides estão relacionados com atividades cicatrizantes. Nesse teste a variação de cor entre verde, amarelo-castanho e violeta é indicativo de resultado positivo (Faria, 2022).

### 2.2.6 Açúcares Redutores

São importantes nas plantas, principalmente, em situações de déficit hídrico, pois propiciam um aumento na síntese de sacarose que contribui com o ajuste osmótico sem inibir a fotossíntese (Rosã, 2016). As variações do teor de açúcares numa mesma espécie são decorrentes de fatores diversos, tais como cultivares, tipo de solo, condições climáticas e práticas culturais (Melo, 2014).

### 2.2.7 Ácidos Orgânicos

Geralmente, devido a problemas relacionados com a condensação do ar que circula nas câmaras de armazenamento, pode ocorrer a perda da textura, aroma, sabor e cor das polpas. Os ácidos orgânicos são os componentes mais importantes na formação dessas propriedades nas frutas. A determinação desses ácidos permite avaliar o processo de maturação das frutas e de frescor dos sucos e polpas (Santos, 2014). No teste para ácidos orgânicos é considerado o resultado positivo a descoloração do reagente (Faria, 2022).

### 2.2.8 Polissacarídeos

Alguns polissacarídeos são denominados fibras alimentares, e, devido a sua capacidade de resistir à digestão de enzimas, podem ser aplicados clinicamente na supressão do apetite e na prevenção de câncer do colorretal, através da alteração de biodisponibilidade do butirato luminal, que auxilia na proliferação dos colonócitos (Távora, 2023). Quando há

presença de polissacarídeos na espécie, confirma a atividade biológica, descrita na literatura, de alimento funcional e anticâncer, isso porque a presença de fibras auxilia na capacidade de retenção hídrica – devido a presença de açúcares – na supressão do apetite, retardamento do esvaziamento gástrico, prevenção de câncer do colorretal e de ovário, e redução dos níveis de uréia plasmática na insuficiência renal crônica (Távora, 2023). Ao fazer o teste, confirma como positivo quando há o aparecimento de coloração azul.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Fazer um estudo comparativo das propriedades físicas, físico-químicas e fitoquímicas de duas variedades da goiabeira vermelha e branca (*Psidium guajava* L.) e duas partes da goiabeira fruto (Polpa) e folha.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Analisar duas variedades da *Psidium guajava* L. branca e vermelha e também duas partes da goiabeira fruto e folha.
- Investigar propriedades físicas do fruto;
- Realizar análises físico-químicas do fruto da goiabeira vermelha e branca, fazer comparações dos parâmetros com os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para a polpa;
- Realizar análises fitoquímicas da folha da goiabeira vermelha e branca.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Amostragem**

As frutas goiaba vermelha, branca e ramos com folhas foram coletadas *in natura*, na própria cidade de Grajaú. As amostras (Frutos e folhas) foram armazenadas e levadas para o laboratório da Universidade Federal Maranhão, campus de Grajaú. As frutas foram limpas, lavadas com água deionizada. Em seguida utilizou a balança analítica para medir a massa da fruta, e o paquímetro para medir o comprimento e a largura, depois foram transformadas em polpas, armazenadas e congeladas. As folhas foram lavadas com água destilada e secas em estufa a 40°C por 24 h. Depois foram trituradas em um triturador caseiro, peneiradas para deixar somente o pó, armazenados e guardados para análises fitoquímicas e físico-químicas. Todas as análises foram realizadas em triplicatas em temperatura ambiente 25°C.

### **4.2 Análises físico-químicas**

Para análise de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix) e sólidos totais foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando pHmetro, titulação com hidróxido de sódio e refratômetro portátil.

#### 4.2.1 pH

O pH foi determinado através do método potenciométrico, com um medidor digital de pH, calibrado com tampões de pH 4 e 7 com pequenas modificações (IAL, 2008). Para polpa da goiaba (Branca e vermelha) foram pesados 5,0 g e utilizados 25 mL de água destilada. Para o pó das folhas (Branca e vermelha) pesados 2,5 g e utilizados 50 mL de água destilada.

#### 4.2.2 Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 mol.L<sup>-1</sup> sendo os resultados expressos em gramas de ácido cítrico em 100 gramas de polpa (g ácido cítrico/100 g) seguindo as Normas Analíticas Adolfo Lutz (IAL, 2008) com pequenas adaptações no qual utilizou-se 5,0 g de polpa diluída para 25 mL de água, acrescida de 3 gotas do indicador fenolftaleína 1% (Solução indicadora) (Zenebon *et al.*, 2008).

$$\frac{V \times f \times 100}{P \times c} = \text{Acidez em solução molar por cento v/m}$$

V = nº de volume, em mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação  
f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M (Encontrado com solução padrão de NaOH, após titulação).

P = nº de peso, em gramas, da amostra usado na titulação

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

#### 4.2.3 Sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por meio de leitura direta da amostra em refratômetro de Abbé a 20 °C, os resultados foram expressos em °Brix (IAL, 2008). O °Brix das amostras de polpas (Branca e vermelhas) das goiabeiras foi medido diretamente. Para os pós das folhas foram pesados 2,5 g e adicionado 50 mL de água deionizado medidos.

#### 4.2.4 Sólidos totais (ST)

O teor de sólidos totais (ST) foi determinado pelo método gravimétrico, que se baseia na perda de peso das amostras (IAL, 2008). Foi utilizado uma cápsula de porcelana submetidas a aquecimento à temperatura de 105 °C por 3 h. Deixou ser resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada até o peso constante.

$$\frac{100 \times N}{A} = \text{resíduo seco por cento m/m.}$$

N = nº de g de resíduo seco;

A = nº de gramas da amostra.

#### 4.2.5 Sólidos solúveis totais (SST) / acidez total titulável (ATT)

A relação de sólidos solúveis totais/acidez total titulável foi obtida por meio do quociente entre as duas. A relação SST/ATT representa uma indicação da natureza doce-ácido da fruta e seu valor aumenta dos frutos “de vez” para o “maduro”.

### 4.3 Triagem fitoquímica

Todas as análises foram realizadas em triplicatas em condições controladas e utilizando água destilada, de acordo com a referência (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.1 Saponinas espumílicas

Foi pesado 0,250 gramas do pó da folha em tubo de ensaio, adicionados 5 mL de água destilada e, logo após, solubiliza para 7,5 mL. Assim, os tubos foram fechados e um outro tubo foi preenchido com 7,5 mL de água destilada (teste branco). A seguir, os tubos foram agitados vigorosamente durante dois minutos. Após esse processo foram deixados em repouso por meia hora.

*Resultado esperado:* considera – se um resultado positivo para o teste fitoquímico em saponinas espumílicas, a prevalência de uma camada de espuma por mais de meia hora após a agitação (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.2 Açúcares redutores

Foi pesado a massa de 0,250 gramas do pó da folha e solubilizada essa massa em 5 mL de água destilada. Depois de filtrados os tubos com extrato, foram adicionados 2 mL do reativo de FEHLING A e 2 mL do FEHLING B. Em seguida foi levado à banho Maria em ebulição por 5 min.

*Resultado esperado:* o resultado positivo demanda do aparecimento de um precipitado vermelho tijolo. O teste branco tubo de ensaio com 5 mL de água destilada, 2 mL de FEHLING A e 2 mL de FEHLING B (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.3 Alcaloides

Para o teste de Alcaloides, foi pesado 0,250 gramas do pó da folha, em seguida foi adicionado 5 mL de HCl a 5%. Em seguida foram adicionadas 3 a 5 gotas do reativo de BOUCHARDAT.

*Resultado esperado:* para o teste fitoquímico alcaloides, indica resultado positivo o aparecimento de um precipitado laranja (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.4 Fenóis e Taninos

Foi pesado 0,250 gramas do pó da folha. Em seguida, adicionado 5 mL de água destilada nos tubos, o Branco não tinha o extrato. Depois agitado até solubilizar, em seguida foi filtrado. Depois agitado até solubilizar, em seguida foi filtrado. Posteriormente foi adicionado 1 ou 2 gotas de solução alcoólica de tricloreto de ferro (FeCl<sub>3</sub>) a 1%.



*Resultado esperado:* qualquer mudança na coloração ou precipitação indica o resultado positivo, se comparados com o teste branco (água + solução de  $\text{FeCl}_3$ ). Isso se mostra em duas situações.

*Situação 1:* coloração inicial entre o azul e o vermelho, indica a reação positiva, no teste branco não haverá reação.

*Situação 2:* precipitado de tonalidade azul escuro indica a presença de Taninos pirogálicos, Taninos hidrolisáveis; quando verde, demanda a presença de Taninos catéquicos (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.5 Flavonoides

Foi pesado 0,250 gramas do pó da folha e dissolvidos 10 mL de metanol. Os tubos contendo o extrato e metanol foram levados e agitados por 2 min. Em seguida, foram filtrados, adicionados V gotas de Ácido Clorídrico (HCl) concentrado e raspas de Magnésio.

*Resultado esperado:* a reação é positiva ao apresentar uma coloração rósea da solução (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.6 Esteróides e Triterpenóides

Foi pesado 0,250 gramas do pó da folha, dissolveu-se em 10 mL de clorofórmio nos tubos do extrato e no tubo para o teste branco. Agitados por 2 min. assim, levamos para capela e, foram transferidos à tubos de ensaio completamente secos. Depois foi adicionado 1 mL de anidrido acético e agitado suavemente, 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  Conc.).

*Resultado esperado:* indica resultado positivo um rápido desenvolvimento de cores do azul evanescente ao verde persistente (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.7 Polissacarídeos

Primeiro foram pesados 0,250 gramas do pó da folha em três tubos de ensaio. Em seguida foram adicionados 5 mL de água destilada, esse volume foi colocado nos três tubos e em um quarto tubo (o branco). Os tubos contendo o extrato foram levados à Agitador Vórtex e banho ultrassônico para a total solubilização do extrato, esse processo pode ser rápido ou demorar mais, depende do solvente utilizado durante o processo. Foi necessário adicionar duas gotas de lugol em cada tubo.

*Resultado esperado:* o resultado positivo é indicado por uma coloração azul (Barbosa *et al.*, 2001).

#### 4.3.8 Ácidos orgânicos

Foi pesado 0,250 gramas do pó da folha em três tubos de ensaio. Em seguida foi adicionado 5 mL de água destilada, e transferido 2 mL para um tubo de ensaio, e adicionado 3 gotas de REATIVO DE PASCOVÁ.

*Resultado esperado:* se houver descoloração do reativo, a reação é positiva (Barbosa *et al.*, 2001).

#### **4.4 Análises estatísticas**

As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico Excel versão 17.0.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análises físicas

Considerando os resultados obtidos das medições física, foram tiradas as médias das duas variedades de goiaba, branca e vermelha, apresentando suas características físicas (Tabela 1). Foram obtidas 11 amostras de cada variedade de goiaba, pesadas e medidas os tamanhos. Além disso, as frutas estavam maduras e com excelente aparência.

**Tabela 1** – Características físicas das duas variedades da goiaba, branca e vermelha.

Amostras	Goiaba branca			Goiaba vermelha		
	Massa (g)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Massa (g)	Largura (cm)	Comprimento (cm)
1º	75,16	4,8	5,6	75,28	5,3	5,2
2º	62,81	4,6	5,3	67,20	4,8	5,0
3º	51,10	4,1	5,3	45,62	4,3	4,5
4º	48,98	4,3	4,6	43,44	4,3	4,7
5º	54,96	4,2	5,9	53,85	4,6	5,1
6º	45,19	4,0	4,8	55,59	4,7	5,4
7º	33,41	3,7	4,3	81,29	5,4	5,6
8º	49,61	4,2	4,8	45,07	4,5	4,7
9º	84,05	4,9	6,0	69,16	4,9	5,4
10º	59,05	4,2	5,4	38,98	4,1	4,4
11º	78,71	4,7	5,5	51,52	4,5	5,8
Média (X)	58,46	4,3	5,2	5,7	4,7	5,1
Desvio Padrão	15,50	3,73	5,32	14,14	4,14	4,55

Fonte: Autoria própria, 2024.

Os dados obtidos das amostras coletadas para essas análises, mostram que a média da massa e comprimento da goiaba branca é cerca 58,46 g e 5,2 cm são levemente superior os resultados da goiaba vermelha com 57,00 g e 5,1 cm. Em contrapartida, a média da largura da goiaba vermelha foi maior 4,7 cm para 4,3 cm da branca. São do tipo baga, com formatos ovóides, casca fina, lisa e rosada (Vermelha) e amarelada, cuja a goiaba vermelha apresentou ligeiramente mais arredonda. As variedades diferem, entre si, em diversos ângulos como tamanho, formato de fruto e coloração da polpa (Kawati, 1997). Segundo Chitarra e Chitarra (2006) os frutos da goiabeira podem possuir formato ovóide, arredondado ou piriforme. Em frutos maduros, o peso varia de 30 a 500 g, o comprimento de 4 a 10 cm.

## 5.2 Análises físico-químicas

De acordo com a Instrução Normativa nº1, de 07 de janeiro de 2000, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) definiu polpa de fruta como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, provenientes da parte comestível do fruto (Brasil, 2000). Os resultados das análises físico-químicas das duas variedades e duas partes da goiabeira (Polpa e folha) estão mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Propriedades físico-químicas das duas variedades de goiabeira branca e vermelha.

Variedade	Amostra	pH	SST (°Brix) (20°C)	ST (g/100 g)	ATT (ácido cítrico g/100 g)	SST/ATT
<b>Goiaba Branca</b>	Polpa	4,1	11,8	17,9	2,9	4,1
<b>Goiaba Vermelha</b>	Polpa	3,8	11,8	16,8	1,7	1,0
<b>PIQ</b>	Polpa	3,5-4,2	7,0	9,0	0,4	-

**pH:** Potencial hidrogeniônico; **SST:** Sólidos solúveis totais (°Brix); **ST:** Sólidos totais; **ATT:** Acidez total titulável. **PIQ:** Padrão de Identidade e Qualidade.

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Os padrões de identidade e qualidade (PIQ) para a polpa de goiaba, segundo o MAPA são mostrados na Tabela 2, os dados das análises médias da goiabeira mostra que, o pH da polpa vermelha é mais ácido que a branca com média de pH de 3,77 e 4,14, respectivamente. Ambos resultados estão de acordo com o PIQ. Segundo Tavares (2018), a acidez estabelece um parâmetro importante para o sabor e escurecimento oxidativo dos tecidos vegetais, a diminuição no seu valor acarreta redução da velocidade de escurecimento do fruto.

O teor dos sólidos solúveis totais (°Brix) foi de 11,8 °Brix, nas duas as amostras de polpas, esses dados encontram-se acima do padrão mínimo exigido pelo PIQ de 7,0 °Brix. Os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares (Gadelha *et al.*, 2009).

Na análise estatística dos sólidos totais das polpas de fruta da goiaba vermelha e branca, foram obtidos 16,8 e 17,9 (g/100 g), respectivamente, sendo valores acima do mínimo permitido do PIQ (9,0 g/100 g). Essa análise do teor de sólidos totais numa amostra de polpa de frutas tem como finalidade avaliar se houve uma diluição do produto (Acréscimo de água), isso acarretaria uma diminuição na qualidade do produto (Gadelha *et al.*, 2009). Portanto, é um indicativo que as polpas foram preparadas e armazenadas de forma correta para as análises.

Já para acidez total titulável a polpa vermelha e branca foram de 1,7 e 2,9 (g/100g) de ácido cítrico acima do padrão PIQ. Porém, nota-se valor mais elevado para polpa branca. Estes resultados podem ser atribuídos ao fato de a acidez estar correlacionada com fatores como clima, solo, tempo de maturação da fruta, ou por problemas durante o processamento, como adição excessiva de água (Leal *et al.*, 2013).

A relação SST (°Brix)/Acidez total titulável (ATT) representa uma indicação da natureza doce-ácido da fruta e seu valor aumenta dos frutos “de vez” para o “maduro”. Esta relação é usada na indicação de doçura dos frutos para seleção da matéria prima usada na elaboração de produtos e pode ajudar na necessidade de correção do °Brix e da acidez (Gadelha *et al.*, 2009; Matsura, 2002). Os resultados obtidos variam de 1,0 e 4,1 para as variedades vermelha e branca, respectivamente. Essa relação SST/ATT pode ser considerada um índice de maturação para goiabas onde valores acima de 25 são indesejáveis, pois as frutas apresentam sabor estranho (Chitarra *et al.*, 1981). Segundo Reyes et al. (1976) a relação SS/AT para goiabas verdes é de 7,3, enquanto que as verde-maduras apresentam relações em torno de 7,8 e 16,5, respectivamente.

### 5.3 Análises Fitoquímicas

A triagem fitoquímica é uma investigação rápida e superficial através de reagentes de coloração ou precipitação que irão revelar ou não a presença de metabólitos secundários em um extrato. Para esse trabalho foram estudados a folha de duas goiabeira branca e vermelha. Na Tabela 3 é apresentado os dados obtidos para as duas variedades. Os resultados foram positivos com a presença de saponinas espumídicas, açúcares redutores, fenóis e taninos, flavonoides e ácidos orgânico. E negativo alcaloides, esteroides e triterpenoides, polissacarídeos.

**Tabela 3** – Triagem fitoquímica para duas variedades da goiabeira branca e vermelha (folha).

Classe de metabolitos	Folhas					
	G. Branca			G. Vermelha		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
<b>Saponinas espumídicas</b>	P	P	P	P	P	P
<b>Fenóis e Taninos</b>	P	P	P	P	P	P
<b>Alcaloides</b>	N	N	N	N	N	N
<b>Esteroides e Triterpenoides</b>	N	N	N	N	N	N
<b>Flavonoides</b>	P	P	P	P	P	P
<b>Açúcares redutores</b>	P	P	P	P	P	P
<b>Polissacarídeos</b>	N	N	N	N	N	N
<b>Ácidos orgânicos</b>	P	P	P	P	P	P

A: amostra; P: positivo; N: negativo.

Fonte: Autoria própria, 2024.

Os resultados para o teste de saponinas espumídicas foi considerado positivo devido a presença de uma camada de espumas que permaneceu estável por mais de 30 minutos (Figura 2). Pesquisas semelhantes de fitoquímica apontam a presença de saponinas nas folhas de goiabeira (Silva, 2013; Lima, 2018).

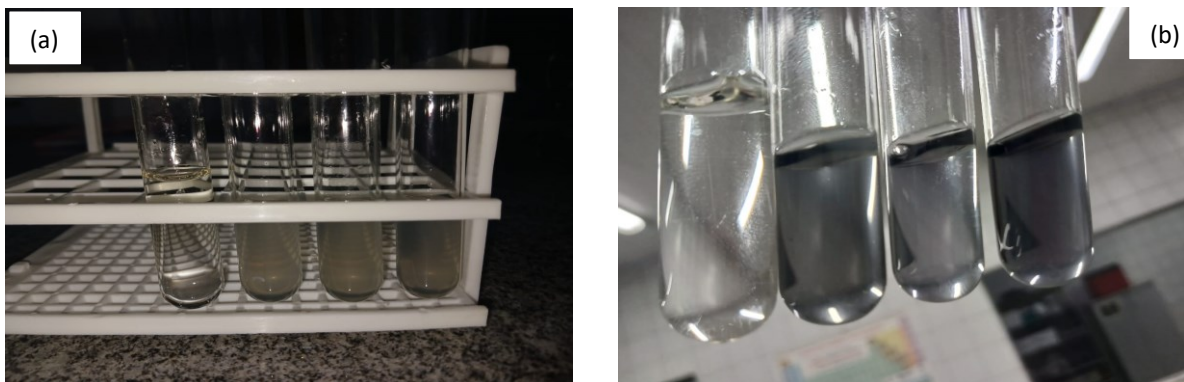
**Figura 2** – Resultados de saponinas espumílicas para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Os testes para fenóis e taninos apresentaram coloração diferente da cor inicial (incolor), portanto sendo considerado positivo, quando há mudança na coloração (Figura 3). Para os fenóis e taninos, Ilha (2008), notou a presença de taninos na *Psidium guajava*, em seu estudo bibliográfico. Rocha (2020) afirma a presença de compostos como os taninos, na goiabeira, e acrescenta que analisou sua eficácia como agente anti-inflamatório, efetivos no tratamento da diarreia. Cruz (2023) afirma que os taninos é um dos principais constituintes presente na goiabeira.

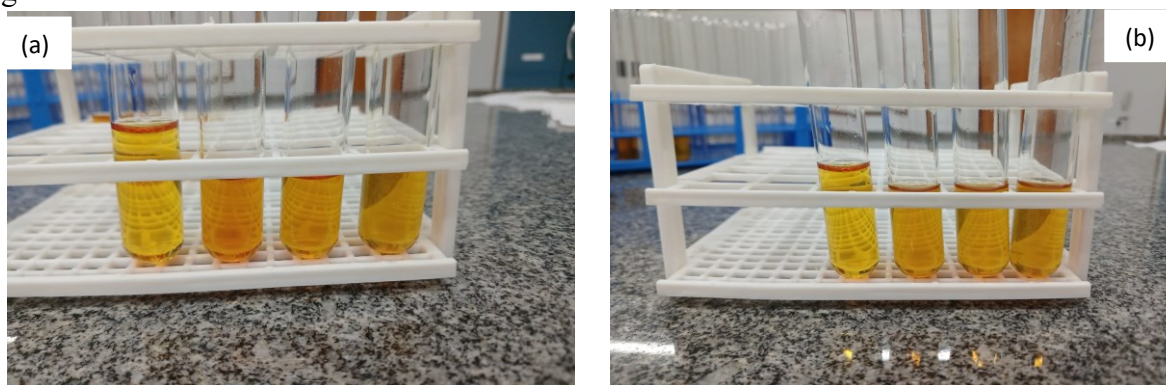
**Figura 3** – Resultados de fenóis e taninos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Os testes de alcaloides apresentaram resultados negativos, sem variação (Figura 4). Rocha (2020) em seu estudo literário destaca a presença de alcaloides presente na planta da goiaba, Silva (2013) teve seus resultados para alcaloides ausentes em sua pesquisa fitoquímica com as folhas da goiaba. Faria (2022) realizou um estudo de cicatrização na pele de ratos utilizando extrato aquoso das folhas da goiabeira, e em seus testes fitoquímicos também deu negativo para a presença de alcaloides, ressalta que, os taninos podem formar complexos insolúveis em água com proteínas e alcaloides o que pode ter impossibilitado a extração desses compostos diante da metodologia usada nesse presente estudo (Faria, 2022, *Apud* Monteiro *et al.*, 2002).

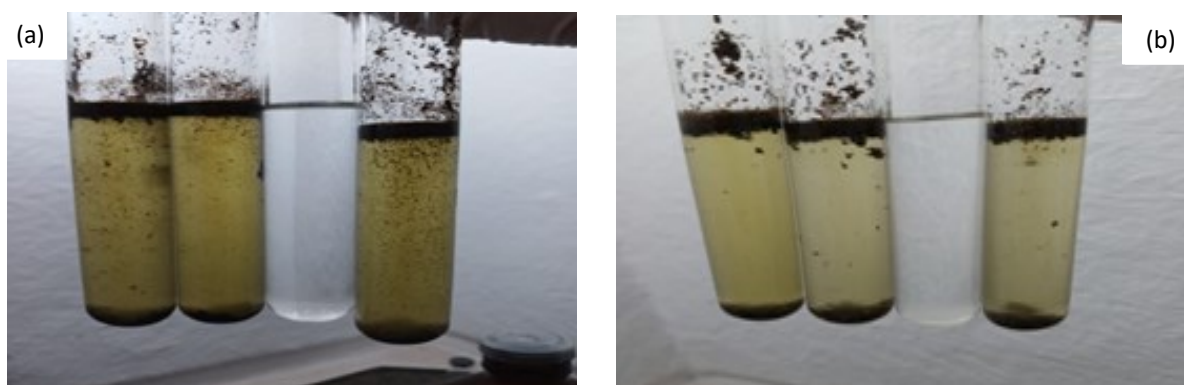
**Figura 4** – Resultados dos alcaloides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Os resultados dos testes dos esteroides e triterpenoides os resultados apresentaram também foram negativos, sendo considerado positivo quando a cor fica do azul evanescente, ao verde persistente. Porém os testes não apresentaram essas cores, sendo eles negativo (Figura 5).

**Figura 5** – Resultados dos esteroides e triterpenoides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha.



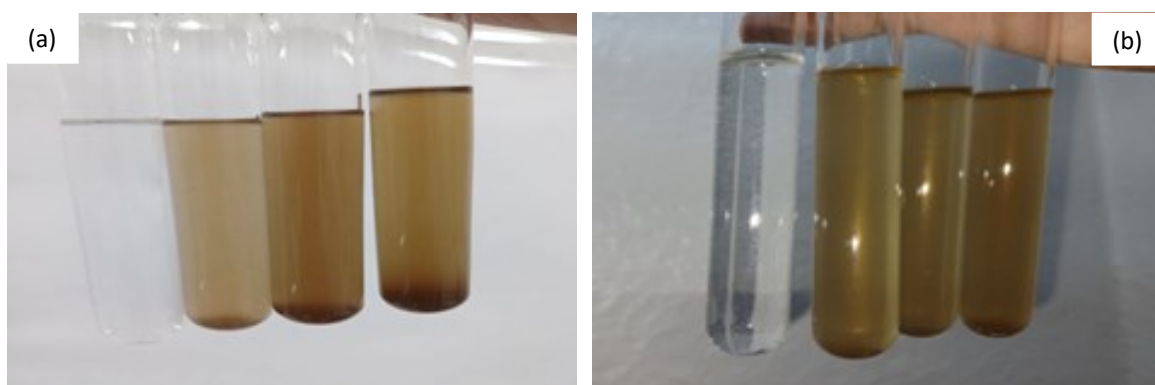
Fonte: Autoria própria, 2024.



Faria (2022) constatou resultados positivos para os metabólitos triptenos e/ou esteroides, em relação aos fatores benéficos que a goiabeira apresenta, pode-se citar os fatores fitoquímicos de estudos realizados com folhas de goiabeira, no qual, apresentou diversos compostos químicos, incluindo esteróis e triterpenos (Rocha, 2022, *Apud* Rodrigues, 2015). Diversas variáveis podem influenciar na composição química dos vegetais, entre elas, o modo de preparo, colocando em comparação que nessa pesquisa foi usado o pó da folha, nas citações foi usado o extrato, e essas condições devem ser consideradas na comparação de estudos entre plantas (Faria, 2022, *Apud* Albuquerque; Soares; Oliveira, 2017).

A coloração rósea para as duas variedades da goiabeira de folhas branca e vermelha em solução indicou que a reação foi positiva para flavonoides. E coloração verde um tanto quanto rosado, tanto na goiaba vermelha quanto na branca (Figura 6).

**Figura 6** – Resultados dos flavonoides para goiabeira: a) Folha da goiaba branca; b) Folha da goiaba vermelha.

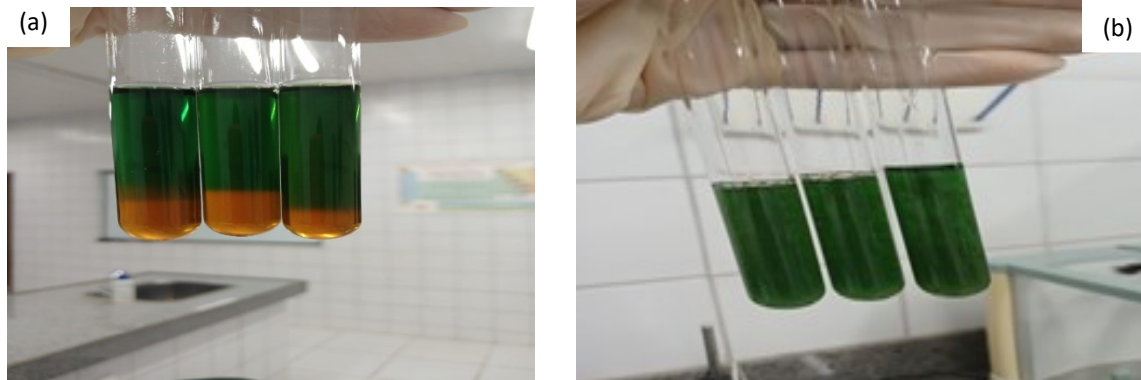


**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Na sua pesquisa, Faria (2022) obteve resultados positivos referente ao composto flavonoide, e ressalta ainda que na literatura os flavonoides estão relacionados com atividades cicatrizante, anti-oxidante e anti-inflamatória. Na pesquisa com o extrato da folha da goiabeira os testes para identificação de flavonoides mostraram a presença de flavonóis, flavanonas e flavonas. Por ter a capacidade de estabilizar os radicais livres e espécies reativas de oxigênio, os flavonoides têm sido considerados antioxidantes naturais potentes (Lima, 2018). Enquanto, que nos estudos realizados por Amâncio (2015) o resultado da análise foi negativo quanto a presença de flavonoides.

Para os testes dos açúcares redutores, o aparecimento de um precipitado vermelho tijolo, indica sua presença. Assim, de acordo com os resultados, deu positivo para as duas folhas da goiabeira. Pereira *et al.* (2005) em um estudo foliar mostram a presença de açúcares redutores.

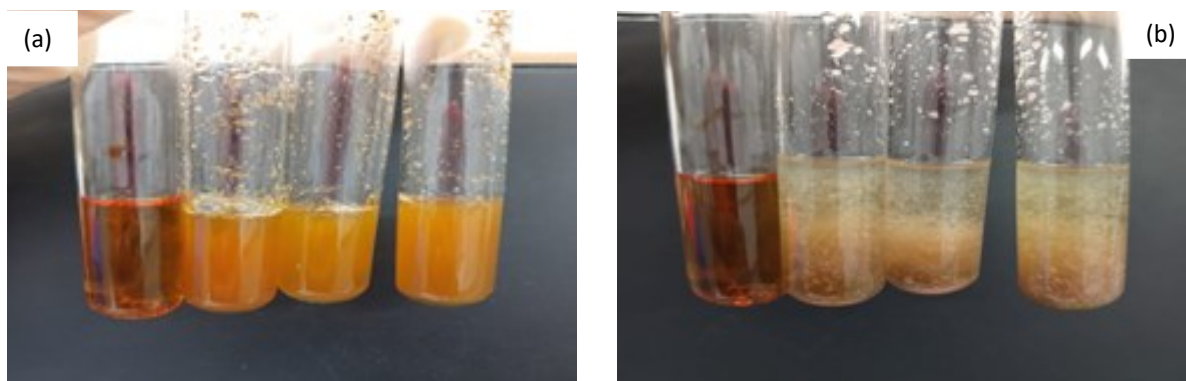
**Figura 7** – Resultados dos açúcares redutores para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Para os polissacarídeos, o aparecimento da cor azul é o resultado positivo do teste. Para essa análise apresentou reação negativa, não atingindo a coloração azul. Entretanto, Kumar *et al.* (2021) e colaboradores identificaram polissacarídeos na *Psidium guajava*. Para Brum *et al.* (2011) os resultados negativos não implicam na sua ausência, mas pela pequena quantidade e dificuldade na sua detecção.

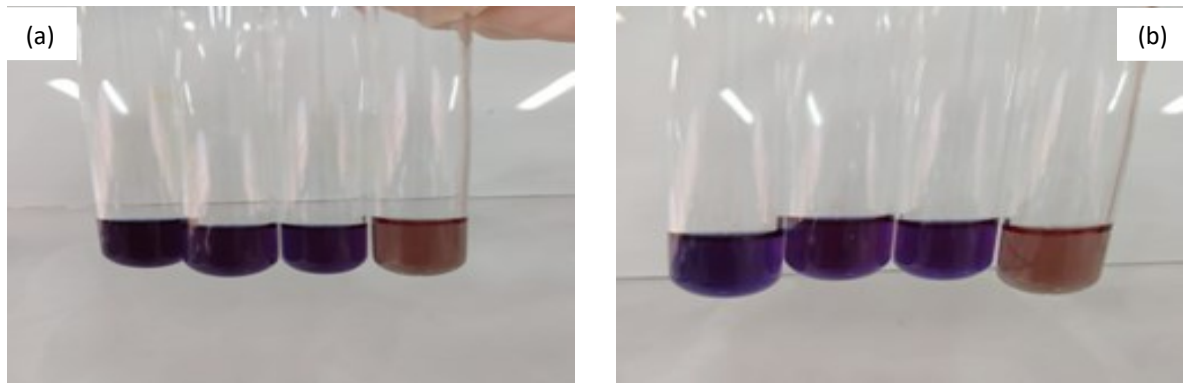
**Figura 8** – Resultados dos polissacarídeos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Por fim, os resultados dos testes para ácidos orgânicos apresentaram resposta positiva para as folhas, houve descoloração do reativo (Figura 9). Já para as polpas não houve mudança de coloração, apresentando assim resposta negativa. Faria (2022) obteve resultados negativos para ácidos orgânicos em sua pesquisa com as folhas da goiabeira.

**Figura 9** – Resultados dos ácidos orgânicos para goiabeira: a) Folha da goiaba branca e b) Folha da goiaba vermelha.



**Fonte:** Autoria própria, 2024.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho estudou as propriedades físicas, físico-químicas e fitoquímicas da gaiabeira *Psidium guajava* L., de duas variedades de cor branca e vermelha. Através das análises, foi possível destacar que as características da goiaba vermelha e branca estudadas, são semelhantes, enquanto que as propriedades morfológicas mostram a goiaba vermelha ligeiramente mais arredonda. As propriedades físico-químicas da polpa estão dentro do padrão PIQ, obedecendo as normas do MAPA. Porém, a goiaba vermelha apresenta um pH levemente mais ácida. Todas as análises fitoquímicas das folhas para as duas variedades de goiabas resultaram testes positivos para resultaram para Saponinas, taninos, flavonoides, açúcares redutores e ácidos orgânicos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Renata Coppini de et al. **Etnofarmacologia fitoquímica, toxicologia e atividade anti-inflamatória e antinociceptiva de folhas de psidium guajava L.: uma revisão.** Infarma-ciencias farmacêuticas, v. 35, n. 3, p. 24284, 2023.
- AMANCIO, Aline Maritan et al. **Estudo da ação antimicrobiana de extratos de plantas do gênero Psidium.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 13, n. 1, p. 644-652, 2015.
- AZAMBUJA GERHARDT, Liliane Bonatto de et al. **Características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em porto lucena, RS.** Pesquisa agropecuária brasileira, v32, n. 2, p. 185-192, 1997.
- BARBOSA, Caroline Alves; MATIAS, Ana Elisa Barreto. **Qualidade físico-química de polpas de fruta de goiaba e manga comercializadas no Gama-DF.** Hig. Alimento, p. e1025-e1025, 2020.
- BARBOSA, W. L. R.; QUIGNARD, E.; TAVARES, I. C. C.; PINTO, L. N.; OLIVEIRA, F. Q.; OLIVEIRA, R. M. **Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais.** BELÉM – PA. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000.** Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B.: **Pós-colheita de frutas e hortaliças: glossário.** Lavras: Editora UFLA, 256p. 2006.
- CORRÊA, Mariana Gonçalves. **Efeito de cultivares de goiaba em linhagens celulares humanas de câncer de mama.** 2016. Dissertação de Mestrado.
- CRUZ, Helenn Patricia; MEDEIROS, Alycia. **Potencialidade das folhas da goiabeira em formulações cosméticas.** Enciclopédia biosfera, v 20, n. 43, p. 156-171, 2023.
- EVANGELISTA, Regina Marta; VIEITES, Rogério Lopes. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba congelada, comercializada na cidade de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, n. 2, p. 76-81, 2006.
- FARAONI, Aurélia Santos et al. **Propriedades reológicas de sucos mistos de manga, goiaba e acerola adicionados de fotoquímicos.** Brazilian journal of food technology, v. 16, p. 21-28, 2023.
- FARIA, Igor Inacio de et al. **Histopatologia da cicatrização da pele de ratos wistar tratados com creme contendo extrato aquoso das folhas de goiabeira (psidium guajava L.).** v. 8, n. 9 p. 61142-61158, 2022.
- FREITAS, Bruna Mirelle Vicente Alves; DA SILVA, Jose Nnehanderson Freitas. **Caracterização físico-química de refresco, néctar e suco tropical comercial sabor goiaba.** V. 7, n. 10, p. 95051-95058, 2021.

GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju.** Revista Caatinga (Mossoró), v. 22, n. 1, p. 115-118, jan/mar, 2009.

GALINA, Tauane et al. **Avaliação da atividade anti ulcerogenica da fração diclorometano do extrato das folhas de acca sellowiana (o. Berg) burret em camundongos.** In: congresso internacional em saúde. 2023.

KUMAR, M.; TOMAR, M.; AMAROWICZ, R.; SAURABH, V.; NAIR, M.S.; MAHESHWARI, C.; SASI, M.; Prajapati, U.; Hasan, M.; Singh, S.; et al. **Guava (Psidium guajava L.) Leaves: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Health-Promoting Bioactivities.** Foods 2021, 10, 752.

ILHA, Silvia M. et al. **Estudo fotoquímico de goiaba (psidium guajava L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética.** Revista brasileira de farmacognosia, v. 18, p. 387-393, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do IAL.: **métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 5.ed. São Paulo, 2008.

Leal, R. C.; Reis, V. B.; Luz, D. A. **Avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas congeladas de graviola comercializada em supermercados de São Luís – MA.** Cadernos de Pesquisa, 20(2), 76-80. (2013).

LIMA, Thais Cristina de; ALMEIDA, Larissa Costa Keles de. **Desenvolvimento e estudo de estabilidade de um tônico facial contendo extrato das folhas de goiaba (psidium guajava L.).** perquirere, v. 15 n. 1, p. 216-233, 2018.

MARTINS, Anderson Geber et al. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu,** Município de Belém, Estado do Pará, Brasil. 2005.

MARTINS, A. N.; NARITA, N.; SUGUINO, E.; TAKATA, H. S. **Desempenho de cultivares de goiabeiras em ambientes irrigado e sequeiro.** Colloquium Agrariae, v. 16, n. 2, 2020, p. 82-89.

MELO, Eliandra dos Santos et al. **Revestimento comestível para conservação de goiabas “Paluma”.** 2014.

MOTTA, Jedman Dantas et al. **Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão.** Comunicata Scientiae, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015.

MYAZAKI, Natália Lima et al. **Potencial de aplicação de compostos bioativos de Psidium guajava em produtos lácteos.**

NATALE, William. **Adubação, calagem e nutrição.** - São Paulo state university - 2009.

NOGUEIRA, Carina Theodoro. **Avaliação de parâmetros físico-químico de néctares de abacaxi, acerola, goiaba, manga, maracujá, morango e uva.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

OLIVEIRA, ACG de et al. **Conservação pós-colheita de goiaba branca kumagai por irradiação gama: aspectos físicos, químicos e sensoriais.** Boletim CEPPA, v. 24, n. 2, p. 375-396, 2006.

PERERIRA, Fernando Mendes; CARVALHO, Celso Albano; NACHTIGAL, Jair Costa. **Século XXI: nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade.** Revista brasileira de fruticultura, v. 25, p. 498-500, 2023.

PEREIRA, Walter Esflain et al. **Rendimento e algumas características físico-químicas dos frutos de seis variedades de goiabeira desenvolvidos em condições de déficit hídrico.** 2000.

PEREIRA, M. S.; ARAÚJO, V. P.; CORREIRA, J. de S.; RIBEIRO, L. de S.; DUENHAS, L. H.; SILVA, D. J.; MAIA, J. L. T.; BASSOI, L. H.; DANTAS, B. F.; **Teores foliares de açúcares em goiabeira fertirrigadas com ácidos húmicos.** CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL., 10.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE FISILOGIA VETAL, 12., 2005, Recife. Anais...Recife: SBFV, 2005.

REYES, F.G.; MARIN, M.S.; BOLANÕS, M.A de. **Determinação de pectina na goiaba (*Psidium guajava* L.).** Revista Brasileira de Tecnologia, v.7, n.3, p.313-315, 1976.

ROCHA, Etefanie Felix da et al. **Aspectos característicos, químicos e funcionais da espécie *psidium guajava* L.: Um estudo bibliográfico.** Journal de biotechnology and biodiversity, v. 8, n. 4, p. 326-332, 2020.

ROSÃ, Ana Carolina de Almeida do et al. **Análise fitoquímica da espécie *phyllanthus niruri* L. (quebra-pedra).** Estação científica (UNIFAP), v. 6, n. 1, p. 35-41, 2016.

ROZANE, D. E.; OLIVEIRA, D. A.; LÍRIO, V. S. **Importância econômica da cultura da goiabeira. Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado.** Viçosa: UFV, p. 1-20, 2003.

SANTOS, José Soares dos; SANTOS, Maria Lúcia Pires dos; AZEVEDO, Alana dos Santos. **Validação de um método para determinação simultânea de quatro ácidos orgânicos por cromatografia líquida de alta eficiência em polpas de frutas congeladas.** Química Nova, v. 37, p. 540-544, 2014.

SILVA, A. L.; Mendes, A. M. S.; Oliveira, A. R.; *et al.* **A cultura da goiaba.** 2ª Edição. Brasília - DF: Embrapa informação tecnológica, 2010.

SILVA, Izabela Caputo Assis et al. **Análise fitoquímica e atividade antioxidante do extrato hidroetanólico das folhas de *Psidium guajava* L. (Goiabeira).** BBR-Biochemistry and Biotechnology Reports, v. 2, n. 2esp, p. 76-78, 2013.

TAVARES, Luana Rodrigues; DE ALMEIDA, Priscilla Prates; GOMES, Miquéias Ferreira. **Avaliação físico-química e microbiológica de goiaba (*Psidium guajava*) revestida com cobertura comestível à base de O-carboximetilquitosana e óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*).** Multi-Science Journal, v. 1, n. 13, p. 20-26, 2018.

ZENEBON, O.; PASCUCT, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.