



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE  
CURSO BACHARELADO EM FARMÁCIA

**ZEFIRINO ANDRÉ SILVA MACEDO NETO**

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA  
DE TINTURAS DE JATOBÁ (*Hymenaea* spp.) E PEGA-PINTO  
(*Boerhaavia diffusa* L.) CONTRA INDICADORES DE INFECÇÃO  
URINÁRIA**

CUITÉ – PB

2019

**ZEFIRINO ANDRÉ SILVA MACEDO NETO**

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA  
DE TINTURAS DE JATOBÁ (*Hymenaea* spp.) E PEGA-PINTO  
(*Boerhaavia diffusa* L.) CONTRA INDICADORES DE INFECÇÃO  
URINÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Farmácia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cuité, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>Júlia Beatriz Pereira de Souza

CUITÉ-PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

M141a Macedo Neto, Zefirino André Silva.

Avaliação da atividade antimicrobiana de tinturas de jatobá (*Hymenaea* spp.) e pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.) contra indicadores de infecção urinária. / Zefirino André Silva Macedo Neto. – Cuité: CES, 2019.

41 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Júlia Beatriz Pereira de Souza.

1. Plantas medicinais. 2. *Hymenaea* spp. 3. *Boerhaavia diffusa* L. 4. Infecções no trato urinário. I. Título.

ZEFIRINO ANDRÉ SILVA MACEDO NETO

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE TINTURAS  
DE JATOBÁ (*Hymenaea* sp.) E PEGA-PINTO (*Boerhaavia diffusa* L.)  
CONTRA INDICADORES DE INFECÇÃO URINÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Cuité, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em 26 / 11 / 2019

**BANCA EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Júlia Beatriz Pereira de Souza

Orientadora – UFCG



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francinalva Dantas de Medeiros

Examinadora – UFCG



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Igara Oliveira Lima

Examinadora – UFCG

CUITÉ-PB

2019

Dedico a conclusão de meu curso aos meus pais, Veralúcia da Silva Almeida e Raimundo Epifânio Almeida de Macedo, e em especial a minha madrinha Maria Betânia por toda força e apoio para que eu chegasse até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, Veralúcia da Silva Almeida por todo apoio e carinho que serviram de base para me sustentar em todas as minhas lutas e posteriormente para minhas vitórias.

Ao meu pai, Raimundo Epifânio Almeida de Macêdo por seus sacrifícios para que eu pudesse sobreviver fora de meu lar e conseguir me manter longe de casa.

Em especial a minha madrinha, anjo em minha vida, Maria Betânia, pelo carinho, pelo amor, pelas repreensões, pelo motivo para eu continuar a estudar, não é possível expressar a gratidão que sinto pelo que você fez por mim e pelo que você é em minha vida.

À minha tia Ivanilda, que embora não compartilhe do mesmo sangue que eu, tem laços irrompíveis comigo, seu auxílio também foi essencial para que eu chegasse onde estou.

À Nega Lourdes, que acreditou em mim e me deu todo o suporte para que eu pudesse entrar na universidade, a você sou imensamente grato, caríssima.

À a Liana, você me acolheu quando ninguém mais quis. Ajudou-me nos primeiros dias fora de casa, rimos e nos lamentamos um pouco sobre a vida acadêmica, nunca vou esquecer o que fez por mim, muito obrigado.

À Marisinha Bezerra, minha poetiza preferida com suas palavras de amor e encanto, que tanto me fortaleceram e me ajudaram a persistir.

À Magnólia, uma pessoa especial que me deu forças no momento mais obscuro da minha vida, e me encorajou a continuar lutando. Hoje a minha vitória é o fruto da semente que você plantou.

À Vera Neide, minha tia mais presente em toda jornada, sempre me ajudou e apoiou para que eu continuasse, muito obrigado!

Aos meus amigos, em especial Anderson Vasconcelos, Fabia Rafaela, Wedja Marcelino e Arielly Samara, vocês foram meus parceiros de todas as horas, meu remédio para o desespero, o tédio e o ócio, compartilhamos de vários momentos, fossem tristes ou felizes, sem vocês eu não teria tido paciência para terminar o meu curso, mais do que amigos, vocês foram a minha família, são muitos nomes para citar, mas vocês sabem quem são.

À minha família, pelo apoio que me foi dado, direta ou indiretamente, amo vocês!

Ao corpo docente da Universidade Federal de Campina Grande, meus mentores, meus mestres, peças fundamentais para que eu me tornasse um profissional, a vocês eu deixo todo meu agradecimento e carinho, obrigado por tudo!

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Júlia Beatriz Pereira de Souza, minha mãe acadêmica, por toda ajuda, oportunidades, e paciência comigo, muito obrigado por me ajudar a me tornar um profissional.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francinalva Dantas de Medeiros e a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Igara Oliveira Lima por aceitarem compor minha banca de avaliação e também por terem contribuído para a minha formação, agradeço de coração a vocês.

A todos que citei aqui eu só tenho a agradecer, vocês foram personagens importantes na história da minha vida, muito obrigado por tudo!

Eu des agradeço as pessoas que tentaram me derrubar nessa longa caminhada, a vocês eu só digo uma coisa: **nois trupica, mas não cai.**

## RESUMO

As infecções no trato urinário (ITU) têm se tornado cada vez mais comum na população atual, em especial nas mulheres, crianças e idosos. Também é preocupante o avanço da resistência bacteriana, visto que há muitos microrganismos que sobrevivem aos antimicrobianos tradicionais, assim requerendo que novos medicamentos sejam efetivos frente a essa ameaça. A fitoterapia é uma das alternativas terapêuticas que se mostram promissoras. Entretanto é necessário determinar e comprovar a qualidade, segurança e eficácia dos produtos fitoterápicos afim de garantir a segurança e a eficácia no tratamento do paciente. A tintura de jatobá (*Hymenaea* spp.) é utilizada no tratamento da infecção urinaria, por vezes em associação a tintura de pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.). O presente estudo objetivou determinar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de ambas as tinturas, bem como de misturas de diferentes proporções entre elas, investigando também seus grupos fitoquímicos e potenciais antimicrobianos frente a *E. coli*, *P. aeruginosa* e *C. albicans*, agentes esses envolvidos na infecção do trato urinário. As amostras foram produzidas na Oficina de Remédios Caseiros do CENEP – Nova Palmeira – PB. Na avaliação físico-química foram realizados ensaios de pH, densidade e resíduo seco. Os grupos fitoquímicos foram identificados através de reações químicas específicas. A atividade antimicrobiana foi avaliada pela medida dos halos de inibição, pelo método de difusão em ágar. A tintura de jatobá apresentou coloração castanho avermelhado escuro, aspecto turvo, enquanto a tintura de pega-pinto apresentou coloração amarelo citrino e límpida, e ambas tinturas são homogêneas e apresentaram odor amadeirado. Foi observado pH= 5,50, densidade relativa de 0,95 mg/mL e resíduo seco de 2,89%, para a tintura de jatobá, bem como atividade frente *E. coli* e *P. aeruginosa* com halos de 11,6 mm e 12,2 mm de diâmetro, porém não apresentou atividade frente a *C. albicans*. A tintura de pega-pinto apresentou pH= 6,21, densidade relativa de 0,90 mg/mL e resíduo seco de 1,14%, no entanto, não mostrou atividade frente a quaisquer microrganismos estudados. Os ensaios evidenciaram o potencial promissor da tintura de jatobá, se mostrando um excelente auxiliar nos tratamentos da infecção urinaria. Embora o pega-pinto não tenha apresentado atividade, o mesmo não pode ser ignorado, propondo-se novos estudos em que abordem outros aspectos terapêuticos complementares para melhor investigação do potencial medicinal de ambas as tinturas.

**Palavras-Chave:** Plantas medicinais, *Hymenaea* spp., *Boerhaavia diffusa* L., Infecções no trato urinário.

## ABSTRACT

Urinary tract infections (UTI) have become increasingly common in today's population, especially women, children and the elderly. The advance of bacterial resistance is also of concern, as there are many microorganisms that survive traditional antimicrobials, thus requiring new drugs to be effective against this threat. Phytotherapy is one of the promising therapeutic alternatives. However, it is necessary to determine and prove the quality, safety and efficacy of herbal products in order to ensure safety and effectiveness in the treatment of the patient. Jatoba tincture (*Hymenaea* spp.) Is used to treat urinary tract infection, sometimes in combination with pinnacle tincture (*Boerhaavia diffusa* L.). This study aimed to determine the physicochemical and microbiological parameters of both dyes, as well as mixtures of different proportions between them, also investigating their phytochemical groups and antimicrobial potentials against *E. coli*, *P. aeruginosa* and *C. albicans*, agents. those involved in urinary tract infection. The samples were produced at the CENEP Home Remedies Workshop - Nova Palmeira - PB. In the physicochemical evaluation tests of pH, density and dry residue were performed. Phytochemical groups were identified by specific chemical reactions. Antimicrobial activity was evaluated by measuring the inhibition halos by the agar diffusion method. The tincture of jatoba was dark reddish brown, cloudy in appearance, while the tincture of pinto yellow was clear and citrus yellow, and both dyes are homogeneous and had a woody odor. PH = 5.50, relative density 0.9517 mg / mL and dry residue 2.89% were observed for jatobá tincture, as well as activity against *E. coli* and *P. aeruginosa* with halos of 11.6 mm. and 12.2 mm in diameter, but showed no activity against *C. albicans*. The pinnacle tincture presented a pH = 6.21, a relative density of 0.9075 mg / mL and a dry residue of 1.14%. However, it showed no activity against any microorganisms studied. The tests showed the promising potential of jatoba tincture, proving to be an excellent aid in the treatment of urinary tract infection. Although the pinnacle has not shown activity, it cannot be ignored, proposing further studies that address other complementary therapeutic aspects to better investigate the medicinal potential of both dyes.

**Keywords:** Medicinal plants, *Hymenaea* spp., *Boerhaavia diffusa* L., Urinary tract infections.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASD – Ágar Sabouraud Dextrose

CENEP – Centro de Educação Popular

CES – Centro de Educação e Saúde

g – Gramas

ITU – Infecções do Trato Urinário

J - Jatobá

L- Litros

MAC – Ágar MacConkey

mL – Mililitros

mm – Milímetros

nm – Nanômetros

°C – Graus Celsius

OMS – Organização Mundial da Saúde

P – Pega-Pinto

PB - Paraíba

pH- Potencial Hidrogeniônico

PNPIC – Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

PNPM – Política Nacional de Plantas Medicinais

SUS – Sistema Único de Saúde

spp. – Várias Espécies de um Gênero

TGU – Trato Gênitó-Urinário

UAS – Unidade Acadêmica de Saúde

UFC – Unidade Formadora de Colônia

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1</b> – Reações de identificação de grupos fitoquímicos características.....	24
<b>Quadro 2</b> – Resultado das reações de identificação de grupos fitoquímicos característicos das tinturas de jatobá e pega-pinto.....	28
<b>Tabela 1</b> – Parâmetros físico-químicos das tinturas de jatobá e pega-pinto.....	30
<b>Tabela 2</b> – Eficácia antimicrobiana das tinturas de jatobá e pega-pinto em diferentes proporções (n=5) .....	32

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Representação do jatobá ( <i>Hymenaea</i> spp.) .....	19
<b>Figura 2</b> – Representação das partes aéreas e subterrâneas do pega-pinto ( <i>Boerhaavia diffusa</i> L.) .....	20
<b>Figura 3</b> – Aspecto visual das tinturas de jatobá e pega-pinto e suas misturas .....	27
<b>Figura 4</b> – Representação visual dos testes para a identificação de grupos fitoquímicos caraterísticos das tinturas de jatobá e pega-pinto .....	29
<b>Figura 5</b> – Atividade antimicrobiana das tinturas de jatobá e pega-pinto e suas misturas contra <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> e <i>C. albicans</i> .....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Plantas Medicinais e Fitoterapia .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Afecções do trato urinário.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Uso de plantas para o tratamento de problemas genito-urinários .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Jatobá .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5 Pega-pinto.....</b>	<b>20</b>
<b>3.6 Tintura.....</b>	<b>21</b>
<b>3.7 Qualidade e eficácia de fitoterápicos .....</b>	<b>21</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Amostras.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Preparação das tinturas .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3 Preparação das misturas.....</b>	<b>23</b>
<b>4.4 Características organolépticas.....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 Análise Físico-Química do extrato.....</b>	<b>24</b>
4.5.1 Determinação de constituintes químicos característicos .....	24
4.5.2 Determinação de pH.....	24
4.5.3 Determinação da Densidade relativa.....	24
4.5.4 Sólidos Totais ou Resíduo seco .....	25
<b>4.6 Avaliação da atividade antimicrobiana .....</b>	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Características organolépticas.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Análise Físico-Química do Extrato.....</b>	<b>27</b>
5.2.1 Determinação de grupos químicos característicos .....	28
5.2.2 Ensaio físico-químico.....	30

<b>5.3 Análise Microbiológica.....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A medicina tradicional ainda tem grande importância no quesito de promover a saúde pública. Os conhecimentos são passados através de geração e grande acervo de conhecimentos sobre plantas medicinais ainda se faz muito presente na população. O uso de ervas para curar enfermidades ainda é umas das principais alternativas para muitos povos, principalmente em países em desenvolvimento, onde também há maiores índices de doenças (MENDONÇA, 2018).

As infecções bacterianas têm aumentado com o passar do tempo, entre as quais a infecção do trato urinário tem se tornado cada vez mais comum na população. A infecção urinária pode ser causada por uma gama de microrganismos patogênicos, com destaque para a *Escherichia coli*, que é o principal a acometer o sistema urinário, principalmente em crianças, mulheres, grávidas e idosos. Para o tratamento da infecção bacteriana usa-se os antibióticos específicos para cada quadro, porém tem se observado que inúmeras cepas têm ficado resistentes a certos medicamentos tradicionais, causando assim preocupação com a saúde pública (FREITAS, 2016).

A fitoterapia é uma ciência milenar que se utiliza de plantas com caráter terapêutico para curar enfermidades. É a medicina que mais se aproxima da população e tem menos efeitos negativos quando se trata de efeitos colaterais, bem como é ela quem traz novos significados para com o conhecimento popular (MENDONÇA, 2018).

Segundo Bohatch Júnior et al. (2016) muitos extratos vegetais se mostraram eficazes no combate a agentes infecciosos, incluindo aqueles multirresistentes, assim evidenciando a qualidade, a eficácia e a importância de se utilizar e pesquisar mais dessa terapêutica de origem natural.

As infecções no trato urinário (ITU) são um sério problema de saúde pública, e tem se tornado cada vez mais comum na população atual, em especial nas mulheres, crianças e idosos. Também é preocupante o avanço da resistência bacteriana, visto que há muitos microrganismos que sobrevivem aos antibióticos mais tradicionais, assim requerendo que novos medicamentos sejam efetivos frente a essa ameaça (FREITAS, 2016).

Tendo em mente esse quadro atual e preocupante a fitoterapia vem como uma das alternativas terapêuticas que se mostram promissoras, visto que suas matérias primas são de origem natural.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

- Avaliar a qualidade e a atividade antimicrobiana de tinturas de jatobá (*Hymenaea* spp.) e pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.) contra indicadores de infecção urinária.

### 2.2 Objetivos específicos

- Preparar as tinturas de jatobá e pega-pinto;
- Verificar os parâmetros físico-químicos (resíduo seco, pH e densidade) das tinturas, e
- Avaliar a atividade antimicrobiana da tintura frente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Plantas Medicinais e Fitoterapia**

Desde a antiguidade as plantas medicinais representam um fator de grande importância para com a manutenção da saúde da população. Comprovada cientificamente a ação terapêutica de muitas plantas utilizadas popularmente, a fitoterapia se mostra enraizada na cultura de diversos povos, estes que transmitem o conhecimento de tais plantas através das gerações (TOMAZZONI, 2006). A fitoterapia é um método terapêutico milenar e uma alternativa terapêutica eficiente e devido à grande biodiversidade vegetal essa terapêutica vem com o intuito de ressignificar o uso devido das plantas, bem como valorizar o conhecimento popular (MENDONÇA, 2018). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1978, 80% da população dos países em desenvolvimento se utilizavam de práticas tradicionais nos serviços de saúde e em 85% estavam envolvidas plantas ou preparações a partir dessas (FIUT, 2018).

A Política Nacional de Plantas Medicinais foi criada em 2006 através do Decreto nº 5.813, e suas diretrizes da política foram detalhadas como ações no Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos – Portaria interministerial nº 2.960/2008. Os objetivos da política e do programa são além de garantir o uso racional e o acesso seguro de plantas medicinais, também promover o uso sustentável da biodiversidade e o desenvolvimento da cadeia produtiva e industrial nacional. Tal política incrementa uma importante discussão sobre as facilidades, dificuldades, importância, oportunidades e vantagens de se implementar a fitoterapia nos serviços de saúde dos SUS (FIGUEIREDO, 2014).

#### **3.2 Afecções do trato urinário**

As infecções do trato urinário (ITU) são um grave problema de saúde pública. Trata-se de uma colonização microbiana e invasão tissular do trato genito-urinário (TGU), sendo capaz assim de burlar as defesas do hospedeiro e causar lesões. Estas infecções são causadas por uma vasta gama de microrganismos de potencial patogênico, sendo os principais: enterobactérias, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*. Todas as porções do trato urinário, isto é, os rins, pelve renal, ureteres, próstata, epidídimo e uretra estão

susceptíveis a infecção (FREITAS, 2016). O agente patogênico pode alcançar o local de afecção através das vias hematológicas, linfáticas e ascendentes, sendo esta última a mais comum e conseqüentemente a de maior importância clínica. Estudos mostraram que cerca de 70 a 80% dos casos de infecções do trato urinário tem origem bacteriana, dados obtidos através de amostras isoladas em laboratório, indicando que as enterobactérias estavam mais presentes em infecções. Epidemiologicamente falando as infecções do trato urinário acometem tanto homens quanto mulheres, tendo sua prevalência variando de acordo com a faixa etária e situações individuais (MACHADO, 2018).

As infecções geralmente se iniciam por uma inflamação na uretra ou uretrite. A infecção na bexiga é denominada cistite. Quando sintomáticas as infecções são refletidas clinicamente pela disúria, urgência miccional, dor suprapúbica, polaciúria, hematúria, piúria e frequência urinária. As dores no flanco estão associadas a uma infecção nas vias urinárias superiores. Nenhum desses sintomas são específicos para a infecção causada pela *Escherichia coli*, principal agente acometedor. Pielonefrite e ureterite são denominadas ITU's superiores, enquanto cistites e uretrites são denominadas ITU's inferiores. A infecção do trato urinário será considerada como não complicada quando o paciente a adquiere fora do ambiente hospitalar e sua estrutura e função do trato urinário estar normal. Já condições de infecção do trato urinário complicada incluem causas obstrutivas, metabólicas, anatomo-funcionais e uso de quaisquer instrumentos como cateter (OLIVEIRA, 2018).

O tratamento das infecções do trato urinário de origem bacteriana se dá através do uso de antibióticos. Embora existam uma vasta gama de antibióticos, a resistência bacteriana se mostra um problema que só evoluiu ao longo dos anos, acarretando assim em um difícil controle de infecções, em especial aquelas advindas do meio hospitalar, levando assim a um aumento dos custos com a saúde (MACHADO,2018).

### **3.3 Uso de plantas para o tratamento de problemas genito-urinários**

Grande parte dos medicamentos industrializados atualmente tiveram origem de produtos naturais. Hoje o interesse por plantas medicinais de potencial antimicrobiano só aumenta, visto o aumento nos casos de doenças de origem bacteriana e a crescente resistência adquiridas pelos mesmos frente a antibióticos que é um grande desafio terapêutico a ser superado com urgência. Frente a esse problema, é necessárias novas

classes de medicamentos antibacterianos, em especial substâncias oriundas de fontes naturais. Extratos vegetais se mostraram uma alternativa terapêutica para o tratamento de microrganismos, incluindo os multirresistentes, apresentando vantagens como: menor incidência de efeitos colaterais, uma boa tolerância por parte do paciente, menor custo, e principalmente uma boa aceitação devido a longa história de uso na medicina popular (BOHATCH JÚNIOR et al., 2016).

Os fitocidas são metabólitos produzidos por uma biodiversidade de vegetais que tem como característica ser substâncias semelhantes a antibióticos, conferindo a algumas plantas a ação antimicrobiana (SANTOS et al., 2018). Entre os grupos químicos com atividade antimicrobiana de maior importância estão: os fenóis simples como timol presente na *Thymus officinales* (tomilho), o ácido antêmico presente na *Matricaria chamomilla* (camomila), e os terpenoides presentes na folha do *Ocimum basilicum* L. (manjeriço) por exemplo; as quinonas como a hipericina do *Hypericum perforatum* (hipérico); taninos, que estão presentes no *Eucalyptus globulus* (eucalipto) e *Melissa officinalis* (erva-cidreira); cumarinas que também estão presentes na *Matricaria chamomilla* (camomila); Flavonas, tais como a catequina, isoflavona e quercitina; e os alcaloides que são encontrados em uma vasta gama de vegetais como o *Piper nigrum* (pimenta preta) (DOMINGOS; LOPES-BREA, 2003).

Segundo o estudo de Oliveira (2016) as partes das plantas que são mais utilizadas são as folhas e as cascas, seguido então pelas raízes e frutos, podendo haver associação das partes ou não. Se tratando da forma de preparo deve-se destacar o xarope, a tintura, o sumo o chá e o molho, dados condizentes com os de outros autores.

Ainda há inúmeros vegetais com atividade antimicrobiana que não foram comprovadas, assim se fazendo necessário realizar estudos que possam fornecer parâmetros confiáveis sobre seu real potencial antimicrobiano (SANTOS et al., 2018).

### 3.4 Jatobá

A família fabaceae ou leguminosae é a terceira maior família de plantas terrestres em termos de números de espécies, ela é conhecida com a família das leguminosas caracterizadas por seus frutos o que as fazem ser facilmente reconhecidas, bem como também através de suas folhas estipuladas. É incluída nessa família árvores, arbustos e plantas herbáceas perenes ou anuais e são facilmente encontradas em florestas tropicais e

em florestas secas (RAHMAN; PARVIN, 2014). O gênero *Hymenaea* é pertencente à família fabaceae, subfamília Caesalpinoideae, tendo o nome popular de jatobá, esse gênero ocorre amplamente no Brasil e América tropical, neste gênero foram descritas aproximadamente 25 espécies, no Brasil há presença de 13 delas com destaque para a *Hymenaea martiana* e a *Hymenaea courbaril* (SOUZA, 2015).

O jatobá (*Hymenaea* spp.), é uma árvore de grande porte que pode atingir facilmente os 20 metros de altura, seus frutos são comestíveis e possuem grande teor de fibras, cálcio e magnésio. É uma planta amplamente estudada devido à presença terpenos, oligossacarídeos e polissacarídeos que conferem a ela uma atividade antimicrobiana e antioxidante (SOUZA, 2015).

Na medicina tradicional o jatobá é popularmente utilizado na forma de analgésico, antisséptico, expectorante, purgativo, laxante, tônico, sedativo, estimulante, para o tratamento de úlceras, reumatismo e artrites. Seu uso mais comum é na forma de chá obtido através da cocção das cascas da *Hymenaea* spp. (VENCATO, 2016).

Na figura 1, pode-se observar o Jatobá (*Hymenaea* spp.), a arvore propriamente dita (A) e sua casca (B).

**Figura 1 – Representação do jatobá (*Hymenaea* spp.)**



**Legendas: A – jatobá; B - Casca**

**Fonte:** Arquivos da pesquisa.

### 3.5 Pega-pinto

O gênero *Boerhaavia* é amplamente distribuído ao longo de regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo. As plantas desse gênero são extensivamente usadas por povos locais e médicos para o tratamento de enfermidades com hepatite, distúrbios urinários, doenças gastrointestinais, inflamações, problemas na pele, doenças infecciosas e asma (PATIL, 2016). A *Boerhaavia diffusa* L. também conhecida como pega-pinto ou erva-tostão, é uma erva popular que tem propriedades diuréticas, laxativas e expectorantes. Ela tem sido usada para o tratamento de dispepsia, icterícia, aumento do baço, dor abdominal e também como calmante. No uso popular a *Boerhaavia diffusa* tem suas folhas utilizadas em infusão (BORGES, 2018)

Estudos mostraram que em sua composição química destacam-se principalmente os flavonoides, as saponinas, alcaloides, xantonas, nucleosídeos de purinas, lignanas e esteroides (PANDEY, 2019). Pesquisas farmacológicas apontaram a presença de inúmeros fitoconstituintes com propriedades antifibrinolíticos, antibacterianas, analgésicas, anticonvulsivantes, anti-inflamatórias, imunoprotetoras, hepatoprotetora e antiproliferativas (KALAIVANI, 2018).

Na figura a seguir observa-se o pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.), evidenciando suas inflorescências (A) e seu caule e folhas (B) que representam suas partes aéreas, suas raízes podem ser observadas em (C).

**Figura 2 – Representação das partes aéreas e subterrâneas do pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.)**

**Legendas: A – inflorescência; B – ramo; C – raízes tuberosas**



**Fonte:** Arquivos da pesquisa.

### **3.6 Tintura**

A tintura é uma preparação hidro alcóolica, que é resultado de uma extração de drogas vegetais ou animais, ou mesmo da diluição dos respectivos extratos em temperatura ambiente apresentando no fim da extração, cerca de 10 a 20% dos ativos da droga que lhe deu origem, pode ser classificada como simples ou composta, conforme preparada com uma ou mais matérias primas. Por ser preparadas por maceração ou percolação, porem em extração contracorrente pode levar a melhores resultados a nível industrial (ANVISA, 2010; FONSECA, 2005).

As tinturas são consideradas preparações estáveis quando estocadas de maneira correta (abrigo da luz, calor, umidade, ar atmosférico). Os ingredientes ativos são a prioridade a ser extraídos, porém pode ocorrer de alguma substancia indesejada ser extraída também, neste caso se o material for prejudicial ao produto, o mesmo deve ser descartado (FONSECA, 2005).

### **3.7 Qualidade e eficácia de fitoterápicos**

A utilização de fitoterápicos está crescendo com o passar dos anos, isto devido ao seu acesso fácil, custo benefício e se tratar de matérias primas naturais. A relevância da fitoterapia aumentou no país com a criação da Política Nacional de Plantas Medicinais (PNPM) e Política Nacional de Práticas Integrativas e complementares (PNPIC), enfatizando a necessidade de conhecer, apoiar e implementar práticas naturais na terapia. Quando as plantas passam pelo processo de industrialização surgem os fitoterápicos, que são obtidos através do emprego exclusivo de matérias primas vegetais, bem como são caracterizadas pelo conhecimento de sua excelente eficácia e dos riscos de seu uso, como também por sua reprodutibilidade e constância de qualidade. Com o processo de industrialização os fitoterápicos passam por inúmeras etapas afim de evitar contaminações por microrganismos e substancias estranhas, padronizar a quantidade e a forma correta que deve ser usada garantindo uma maior segurança em seu uso (SILVA et al., 2017).

A implementação dessas terapêuticas ainda é dificultada devido diversos fatores: a organização dos serviços no modelo tradicional, a falta de conhecimento dos profissionais da saúde acerca do que é a fitoterapia, e a falta de interesse por parte dos

gestores são exemplos a se destacar nessa problemática. Outro ponto a ser trabalhado com urgência é o uso indiscriminado de plantas medicinais, desta maneira a PNPM e a PNPIC são grandes aliadas no que se diz respeito ao resgate do conhecimento científico e do popular (FIGUEIREDO; GURGEL; GURGEL JUNIOR, 2014).

## **4 METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada na Oficina de Remédios Caseiros do CENEP – Nova Palmeira e nos laboratórios de controle de qualidade físico-química e microbiologia farmacêutica do Curso de Bacharelado em Farmácia da UFCG-CES.

### **4.1 Amostras**

Foram coletadas cascas da *Hymenaea* spp. (jatobá) e as raízes da *Boerhaavia diffusa* L. (pega-pinto) no município de Nova Palmeira – PB.

### **4.2 Preparação das tinturas**

Inicialmente as drogas vegetais foram cortadas, lavadas com água filtrada e em seguida postas para secar ao sol, protegidas de insetos ou quaisquer outro interferente durante uma semana. Após a secagem ser concluída foi pesado 200 g de ambas as drogas e estas foram colocadas em recipiente apropriado para macerar em um litro de álcool cereais a 70%. O frasco foi acondicionado em local limpo e apropriado, protegido do sol e umidade, onde a solução hidroalcoólica ficou macerando durante 15 dias.

### **4.3 Preparação das misturas**

Com as tinturas prontas, foram preparadas misturas com diferentes proporções de ambas tinturas.

### **4.4 Características organolépticas**

As características organolépticas foram avaliadas e detectadas pelos órgãos dos sentidos: Aspecto, cor e odor. (CARDOSO, 2009)

## 4.5 Análise Físico-Química do extrato

### 4.5.1 Determinação de constituintes químicos característicos

Foram realizados testes para identificação química através de reações de caracterização de metabólitos secundários característicos das espécies, por meio de reações químicas. De acordo com o quadro 1.

**Quadro 1** – Reações de identificação de grupos fitoquímicos características

Teste Fitoquímico	Grupo de Substância	Resultados
<b>Cloreto Férrico</b>	Compostos Fenólicos	Coloração azul
<b>Gelatina</b>	Taninos	Turvação da cor
<b>Dragendorff</b>	Alcalóides	Precipitado Vermelho-tijolo
<b>Shinoda</b>	Flavonóides	Coloração rósea
<b>Hidróxido de Sódio</b>	Flavonoides	Coloração amarela

Fonte: adaptado de Matos (2007)

### 4.5.2 Determinação de pH

O pH foi determinado por meio direto em pHmetro calibrado. (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010)

### 4.5.3 Determinação da Densidade relativa

A densidade relativa foi determinada através de picnômetro (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010).

Foi transferido a amostra para o picnômetro limpo e seco com capacidade de 10 mL, previamente calibrado. Ajustou-se a temperatura para 20 °C, removendo excesso da substância, se necessário, e pesou-se. A massa da amostra foi obtida através da diferença de massa do picnômetro cheio e vazio. Calculou-se a densidade relativa determinando a razão entre a massa da amostra líquida e a massa da água, ambas a 20°C.

#### 4.5.4 Sólidos Totais ou Resíduo seco

Foi transferido 2 mL de extrato para cadinhos, medindo, aproximadamente, 24 mm em diâmetro e 40 mm de altura. Evaporou-se até securo em banho-maria e dessecar em estufa a 100 – 105°C, por 3 horas. Após evaporação os cadinhos foram colocados em dessecador, sobre sílica gel e pesados. Calculou-se o resíduo seco em porcentagem sobre o volume (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010).

#### 4.6 Avaliação da atividade antimicrobiana

Para a realização dos testes de comprovação da eficácia antimicrobiana da tintura, foi utilizado o método de difusão em ágar. O ensaio foi realizado utilizando-se 15 placas de Petri (20 mm x 100 mm) e cilindros de aço inoxidável (8 mm x 6 mm x 10 mm). Todos os materiais, assim como vidraria não volumétrica, utilizados no ensaio microbiológico foram esterilizados em estufa à temperatura de 180° C, durante duas horas.

Para o preparo dos meios de cultura, o Ágar foi pesado e hidratado conforme as instruções do fabricante, em seus respectivos erlenmeyers o Ágar foi fundido com o auxílio de aquecimento e movimentos circulares. Cerca de 50 mL do meio de cultura já pronto foram transferidos para outros erlenmeyers para que posteriormente fossem inoculados nestes as suspensões padronizadas contendo os microrganismos. Com os meios de cultura em suas devidas vidrarias, estas foram esterilizadas em autoclave. Após a esterilização, os meios destinados a suspensão foram resfriados em banho Maria até atingir temperatura segura para a inoculação das suspensões contendo os microrganismos. Sob proteção do bico de Bunsen foram distribuídos nas placas de Petri o meio de cultura formando uma camada basal, após a camada base ganhar consistência, colocou-se sob ela a solução de meio de cultura com suspensão de microrganismos.

Foram utilizadas cepas de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans* microrganismos considerados causadores de infecções do trato urinário, em suspensão padronizada à 25% de transmitância a 580 nm, para a obtenção de uma concentração final de aproximadamente 10<sup>8</sup> UFC/mL.

As bactérias (*E. coli* e *P. aeruginosa*) foram cultivadas em Ágar Nutriente e incubadas em estufa à temperatura de 37°C por 24 horas. A *C. albicans* foi cultivada em Ágar Sabouraud-Dextrose (ASD) e incubada em estufa à temperatura de 37°C por 48 horas.

A existência de halos de inibição foi analisada e os valores de seus diâmetros foram documentados de acordo com as amostras utilizadas nas placas de Petri, as medidas foram realizadas com auxílio de uma régua.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Características organolépticas

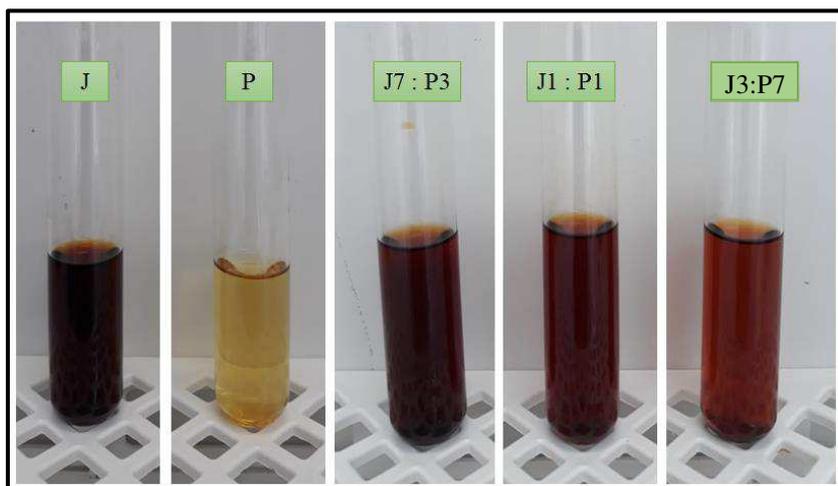
Na análise visual da tintura de jatobá (J) observou-se uma coloração castanho avermelhado escuro, aspecto turvo, homogênea, com odor amadeirado característico, condizendo com o encontrado por Pereira (2017).

No aspecto visual da tintura de pega-pinto (P) observou-se uma coloração amarelo citrino, odor amadeirado, aspecto límpido, homogêneo, semelhante ao observado por Lima (2018).

Em relação a mistura das tinturas observou-se variação nas cores partindo do castanho avermelhado escuro oriundo majoritariamente da tintura de jatobá que se sobrepõe sobre a tintura de pega-pinto, a turbidez também variou com a diminuição na proporção da tintura de jatobá se diferenciando da seguinte forma (figura 3):

- J7:P3: coloração castanho avermelhado, homogêneo, aspecto turvo, odor amadeirado;
- J1:1: coloração castanho, homogêneo, aspecto turvo, odor amadeirado;
- J3:P7: coloração castanho claro, homogêneo, turbidez pouco acentuada, odor amadeirado.

**Figura 3 – Aspecto visual das tinturas de jatobá e pega-pinto e suas misturas**



Fonte: Arquivos da pesquisa, 2019

### 5.2 Análise Físico-Química do Extrato

### 5.2.1 Determinação de grupos químicos característicos

Para a identificação de metabolitos secundários foram realizados testes fitoquímicos, evidenciando a presença de compostos como flavonoides, alcaloides, compostos fenólicos e taninos. Os resultados foram classificados levando em consideração as seguintes legendas: negativo, levemente positivo, moderadamente positivo, positivo e fortemente positivos como pode ser observado no quadro 2:

**Quadro 2** – Resultado das reações de identificação de grupos fitoquímicos característicos das tinturas de jatobá e pega-pinto

Teste	Amostra				
	J	P	J7:P3	J1:P1	J3:P7
Compostos fenólicos (FeCl <sub>3</sub> )	Fortemente positivo	Positivo	Fortemente positivo	Fortemente positivo	Fortemente positivo
Tanino (Gelatina)	Fortemente positivo	Levemente positivo	Fortemente positivo	Fortemente positivo	Fortemente positivo
Alcaloides (Dragendorff)	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
Flavonoides (Shinoda)	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
Flavonoides (NaOH)	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

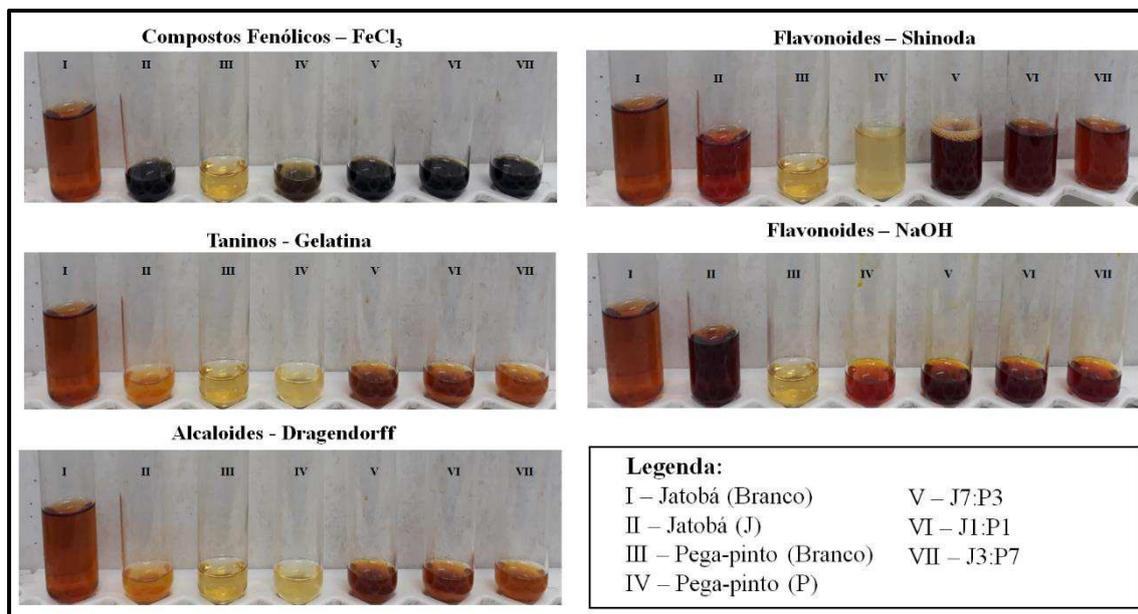
**Fonte:** dados da pesquisa, 2019

A reação com cloreto evidenciou uma forte presença de compostos fenólicos nas tinturas, em especial na tintura de jatobá, que continuou fortemente positiva mesmo na mistura de menor proporção de jatobá. A presença de taninos estava forte na tintura de jatobá e se evidenciava sutilmente na tintura de pega-pinto, em relação as misturas o caso é semelhante ao anterior, mesmo na menor proporção de jatobá, a precipitação é evidente.

O teste de Dragendorff acusou a presença de alcaloides na tintura de jatobá e consequentemente nas misturas que continham a tintura em sua composição, porém foi observada a ausência de alcaloides na tintura de pega-pinto. Os flavonoides se mostraram presentes na tintura de jatobá e em suas respectivas misturas, mas se mostrou ausente na

tintura de pega-pinto. Para flavonoides não se detectou a sua presença na tintura de jatobá, entretanto foi positivo para a tintura de pega-pinto, no que se refere as misturas a presença foi negativa.

**Figura 4** – Representação visual dos testes para a identificação de grupos fitoquímicos característicos das tinturas de jatobá e pega-pinto



**Fonte:** Arquivos da pesquisa, 2019

As análises fitoquímicas tem em vista identificar os componentes químicos de espécies vegetais, assim ajudando a correlacionar os dados fitoquímicos com as indicações terapêuticas populares, o que serve para ser um suporte para futuras análises farmacológicas pré-clínicas contribuindo para o desenvolvimento da etnofarmacologia e consequentemente para a fitoterapia (GUIMARÃES, 2017).

Os estudos fitoquímicos feitos por Lima (2018) foram semelhantes no que se refere aos dados fitoquímicos encontrados no presente estudo, o mesmo pode ser dito aos dados encontrados para a tintura de jatobá se comparados aos dados fitoquímicos de Pereira (2017), e seguindo deste princípio os resultados encontrados nas misturas foram os esperados visto que as características do jatobá se sobrepõe aos do pega-pinto.

Em suas análises de uma extração hidroalcoólica (EtOH 95%) das cascas da *Hymenaea martiana* Hayne, Cruz Silva et al. (2016) atestou a presença de alcaloides com o teste Dragendorff e Mayer, flavonóides com pó de HCl e Mg, fenóis com cloreto férrico e esteróides e terpenóides através da reação de Liebermann-Burchard, condizendo com

dados fitoquímicos obtidos no presente estudo. No estudo de Soares (2010) o autor também encontrou a presença de taninos, flavonoides e terpenoides em sua análise fitoquímica das cascas da *Hymenaea stigonocarpa* evidenciando a grande concentração de compostos fenólicos o que condiz com os resultados do presente estudo.

Segundo Akinnibosun; Akinnibosun; Ogedegbe (2009) ervas do gênero *Boerhaavia* são ricas em metabólitos secundários, como taninos, alcalóides, flavonóides e fenóis, concordando parcialmente com dados do presente estudo, visto que a presença de alcaloides não foi evidenciada.

Deve-se levar em consideração que a produção de metabólitos secundários nas plantas sofre interferência da interação do vegetal com o meio em que ela está inserida, sabe-se que fatores como clima, sazonalidade, tipo de solo, ar, umidade e temperatura interagem com a planta desencadeando respostas a fatores químicos distintos, ocasionando resultados divergentes em extratos de mesmas espécies que foram coletas em locais e em épocas diferentes (ANSELMO, 2014).

### 5.2.2 Ensaio físico-químico

As análises físico-químicas das amostras foi realizada determinando-se pH, densidade e resíduo seco. Os valores obtidos nos ensaios são apresentados na tabela a seguir (Tabela 1), em relação ao resíduo seco, o texto foi realizado em duplicata, obtendo seus resultados e seus respectivos desvios padrões:

**Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos das tinturas de jatobá e pega-pinto**

<b>Tintura</b>	<b>Densidade</b>	<b>pH</b>	<b>Resíduo Seco (%) *</b>
Jatobá	0,95	5,50	2,89 ± 0,16
Pega-pinto	0,90	6,21	1,14 ± 0,00
J7:P3	0,93	5,68	2,24 ± 0,10
J1:P1	0,93	5,94	2,09 ± 0,02
J3:P7	0,92	6,02	1,83 ± 0,02

\*N=2

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019

O pH está relacionado a qualidade, eficácia e segurança dos produtos acabados, sendo esse ensaio de grande importância para verificar a estabilidade, biodisponibilidade e biocompatibilidade desse produto (GIL, 2010).

Os valores de pH encontrados variaram entre 5,50 e 6,21, a tintura de jatobá se apresentou mais ácida, e conforme sua proporção caía nas misturas o pH aumentava se aproximando do pH da tintura de pega-pinto, conforme pode-se observar na tabela 1. Os resultados de pH obtidos por Lima (2018), a tintura de pega-pinto estudada apresentou uma média de pH (N=3) de  $5,69 \pm 0,1$ , resultado relativamente discrepante ao do presente estudo. O mesmo pode ser observado com a tintura de jatobá, nos estudos de Pereira (2017), a tintura se apresentou mais ácida que a do presente estudo, tendo uma média de  $5,04 \pm 0,05$ .

Bastos (2017) observou em seus estudos que a tintura de *Solidago chilensis* usando como droga vegetal suas inflorescências, apresentou um pH ácido. As tinturas fitoterápicas testadas por Maciel et al. (2006) apresentaram um pH que variou entre 5,49-5,66 valores aproximados ao encontrados no presente estudo.

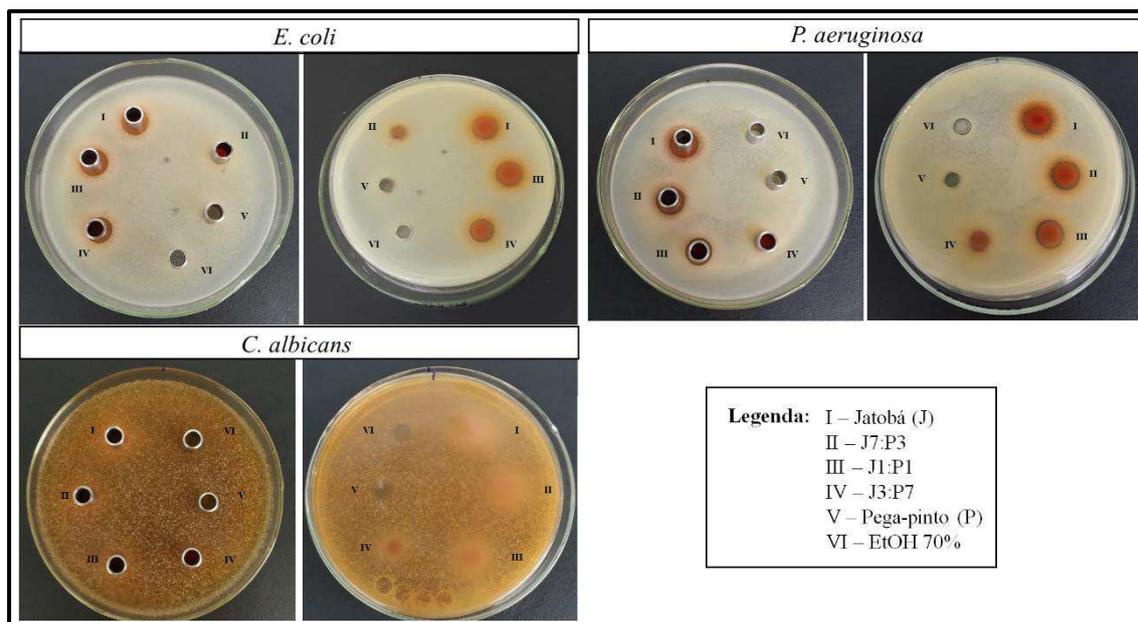
Na tabela 1 as densidades das amostras analisadas variaram entre 0,90 e 0,95, estando dentro do intervalo de 0,87 a 0,98 g/mL considerados valores normais de densidade para tinturas, pode-se dizer que a densidade das amostras está nos valores padrão (BORELLA, 2011).

A quantificação de resíduo seco é um parâmetro fundamental e preliminar quando se quer avaliar e alcançar a eficácia de uma preparação fitoterápica, pois esse ensaio implica diretamente na quantificação de substâncias extraídas da droga vegetal pelo solvente extrator, sendo assim um valor percentual da concentração da tintura (NUNES et al., 2009). Como se pode observar na tabela 1, a quantificação média (N=2) de resíduo seco variou entre  $1,14 \pm 0,00$  a  $2,89 \pm 0,16$  (%), atendendo as recomendações preconizadas por Cardoso (2009) em que os resíduos secos devem ser superiores a 1%.

### 5.3 Análise Microbiológica

O objetivo da análise microbiológica no presente estudo é determinar o grau de inibição das tinturas estudadas frente as colônias de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*. A atividade antimicrobiana das tinturas de jatobá e pega-pinto, bem como suas respectivas misturas podem ser observadas na figura 5 a seguir:

**Figura 5 – Atividade antimicrobiana das tinturas de jatobá e pega-pinto e suas misturas contra *E. coli*, *P. aeruginosa* e *C. albicans***



**Fonte:** Arquivos da pesquisa, 2019

Nesse estudo pode-se observar que a tintura de jatobá, bem como suas misturas apresentaram atividade antibacteriana sobre a *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* caracterizado pela formação de halos em torno do crescimento, porém não se observou inibição no crescimento das colônias de *Candida albicans*. A eficácia da atividade antimicrobiana pode ser visualizada na tabela 2:

**Tabela 2 – Eficácia antimicrobiana das tinturas de jatobá e pega-pinto em diferentes proporções (n=5)**

Tintura	Halo (mm)					
	<i>E. coli</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>C. albicans</i>	
	Média ± DP	CV %	Média ± DP	CV %	Média ± DP	CV %
Jatobá	11,60 ± 0,55	4,72	12,20 ± 0,45	3,67	-	-
J7:P3	11,00 ± 0,71	6,43	11,80 ± 0,45	3,79	-	-
J1:P1	9,80 ± 0,45	4,56	10,80 ± 0,45	4,14	-	-
J3:P7	-	-	9,33 ± 0,58	6,19	-	-
Pega-pinto	-	-	-	-	-	-
EtOH	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019

As análises de eficácia antimicrobiana foram realizadas em quintuplicata para cada microrganismo estudado. O diâmetro do halo de inibição oriundo da tintura de jatobá teve uma média de  $11,60 \pm 0,55$  para *Escherichia coli*, e uma média de  $12,20 \pm 0,45$  para *Pseudomonas aeruginosa* atingindo o mínimo preconizado de  $> 10\text{mm}$  de diâmetro, que caracteriza assim uma boa inibição do crescimento bacteriano ou em outras palavras que o extrato é ativo segundo SILVA et al. (2007). Em relação a *Candida albicans*, a tintura de jatobá foi inefetiva, não apresentando quaisquer indício de inibição.

Pereira (2017) verificou em seus ensaios que a tintura de jatobá exibia atividade antimicrobiana frente a colônias de *Escherichia coli*, apresentando halos com uma média de  $11,7 \pm 0,7$  aproximadamente, resultados semelhantes aos encontrados neste estudo. Entretanto em seus ensaios Alves et al. (2016) observou que o extrato da casca de *Hymenaea stigonocarpa* se mostrou inefetivo para frente a *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. O autor dá ênfase ao fato de que a constituição química dos vegetais é influenciada pelo meio e que esse fato pode estar relacionado a inatividade do extrato estudado.

Souza; Neto; Do Prado (2018), analisaram o potencial inibitório de uma solução hidroalcoólica a 95% de cascas de *Hymenaea courbaril* e atestou que a mesma não tinha atividade inibitória sobre a *Candida albicans*, concordando com os dados obtidos no presente estudo.

O etanol 70% foi utilizado como controle, o mesmo não apresentou a formação de halo de inibição, evidenciando que a origem da inibição vem dos componentes químicos presentes na tintura de jatobá e não do solvente utilizado.

Ao se analisar o efeito da tintura de pega-pinto não se observou o surgimento de halos de inibição, mostrando que a tintura de pega-pinto não tem atividade inibitória frente a nenhuma cepa de microrganismo estudada.

Segundo Mishra et al. (2014) no extrato aquoso da *Boerhaavia diffusa* L. são encontrados ativos contra o *Escherichia coli*, diferente do resultado encontrado com a solução hidroalcoólica do presente estudo, essa atividade não foi expressa. Os autores também relatam que estudos *in vitro* avaliaram atividades antifúngicas do extrato de acetato de etila das raízes de pega-pinto, demonstrando a inibição do crescimento de *Microsporium gypseum*, *Microsporium fulvum* e *Microsporium canis*. No presente estudo, a tintura não apresentou atividade sobre a *Candida albicans*.

Todas a misturas apresentaram atividade antimicrobiana, atividade essa que decaia conforme a proporção da tintura de jatobá diminuía. A proporção J7:P3 se mostrou

dentro do ideal para se considerar ativo frente as cepas de *E. coli* e *P. aeruginosa* obtendo as medias  $11,00 \pm 0,71$  e  $11,80 \pm 0,45$  respectivamente, apresentando uma eficácia sutilmente melhor frente a *Pseudomonas*.

A mistura J1:P1 teve uma média de inibição de  $9,80 \pm 0,45$  para *E. coli*, não atingindo o mínimo de 10 mm, entretanto o halo de inibição frente a *P. aeruginosa* teve uma média de  $10,80 \pm 0,45$ , sendo considerada ativa frente a essa cepa. A mistura J3:P7 não teve formação de halo significativa.

## 6 CONCLUSÃO

Os ensaios empregados no presente estudo são importantes para avaliar a qualidade, segurança e eficácia das tinturas de jatobá e pega-pinto, verificando e comprovando se o mesmo apresenta as atividades que popularmente lhe são atribuídas, assim valorizando o conhecimento popular e validando mais uma alternativa terapêutica, que é mais acessível, com menos efeitos adversos e mais aceita pelo público.

- A tintura de jatobá se apresentou na coloração castanho avermelhado escuro, homogenia, aspecto turvo, odor amadeirado;
- A tintura de pega-pinto se apresentou na coloração amarelo citrino, homogenia, límpida, odor amadeirado;
- As misturas J7:P3; J1:P1 e J3:P7 apresentaram respectivamente as colorações castanho avermelhado, castanho e castanho claro; J7:P3 e J1:P1 aspectos turvos, enquanto J3:P7 levemente turvo, homogêneos, odor amadeirado;
- Os valores de pH encontrados variaram entre 5,50 para a tintura de jatobá e 6,21 para a tintura de pega pinto, o pH das misturas aumentavam conforme a proporção da tintura de pega-pinto também aumentava (J7:P3 - 5,68; J1:P1 - 5,94; J3:P7 - 6,02); as densidades relativas obtidas: jatobá= 0,95 mg/mL; pega-pinto= 0,90 mg/mL; e resíduo seco de 2,89%, 1,14%, 2,24%, 2,09% e 1,83% respectivamente;
- Foram encontrados compostos fenólicos, taninos, alcaloides e flavonoides na tintura de jatobá, bem como em suas misturas, na tintura de pega-pinto se encontrou compostos fenólicos, taninos e flavonoides, sendo negativa a presença de alcaloides através do método empregado;
- A tintura de jatobá, bem como a mistura J7:P3 se mostraram efetivas contra *Escherichia coli* com halos de inibição em média de 11,6mm e 11,0mm respectivamente; em relação a *Pseudomonas aeruginosa* a tintura de jatobá e as misturas J7:P3 e J1:P1 se mostraram efetivas, com halos médios de 12,2mm, 11,8mm e 10,8mm respectivamente; a tintura de jatobá não mostrou efetividade frente a *Candida albicans*; a tintura de pega-pinto não mostrou efetividade frente a nenhum dos microrganismos estudados.

A tintura de jatobá se mostrou uma alternativa terapêutica promissora no tratamento de infecções relacionadas a *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, em especial a

infecção no trato urinário, pois o atual estudo e outros estudos aqui abordados concordam que seus extratos têm potencial antimicrobiano sobre os principais agentes envolvidos com as ITU's. Embora o pega-pinto não tenha evidenciado atividade antibacteriana, nas condições experimentais utilizadas nesse estudo, deve-se analisar outros potenciais terapêuticos ou outras metodologias, visto que a literatura evidencia atividades que auxiliam no tratamento de outras enfermidades.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**: Vol.1. 5. ed. Brasília: Fiocruz, 2010. 546 p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/260079/5%C2%AA+edi%C3%A7%C3%A3o+-+Volume+1/4c530f86-fe83-4c4a-b907-6a96b5c2d2fc>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

AKINNIBOSUN, F. I.; AKINNIBOSUN, H. A.; OGEDEGBE, D. Investigation on the antibacterial activity of the aqueous and ethanolic extracts of the leaves of *Boerhavia diffusa* L. **Science World Journal**, v. 4, n. 2, 2009.

ALVES, Jaqueline Evangelista et al. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE JATOBÁ-DOCERRADO (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) E BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). **Revista Bionorte**, Minas Gerais, v. 5, n. 1, p.1-10, fev. 2016.

ANSELMO, JOSIANE SANTANA; LIMA, Renato Abreu. IDENTIFICAÇÃO DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS NO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Solanum jamaicense* (SOLANACEAE) E SEU POTENCIAL FUNGICIDA SOBRE *Candida albicans* in vitro. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 11, n. 1, p. 10-10, 2014.

BOHATCH JÚNIOR, Milton Sérgio et al. EFEITOS DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO EXTRATO BRUTO ETANÓLICO DA *Piper solmsianum* E *Equisetum arvense*. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 13, n. 2, p. 100-106, 2016.

BORELLA, J. C.; CARVALHO, D. M. A. Avaliação comparativa da qualidade de extratos de *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) comercializados em farmácias de manipulação em Ribeirão Preto – SP. **Rev. Bras. Farm.** 92(1): 13-18, 2011.

BORGES, Katia Nogueira; BAUTISTA, Hortensia. Etnobotânica de plantas medicinais na comunidade de Cordoaria, litoral norte do estado da Bahia, Brasil. **PLURAIIS-Revista Multidisciplinar**, v. 1, n. 2, 2018.

CARDOSO, C. M. Z. Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral. São Paulo: Pharmabooks, 2009.

CRUZ SILVA, Maria Eduarda Gomes da et al. HPLC-DAD analysis and antioxidant activity of *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae). **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 4, n. 2, p. 1160-1166, 2012.

DOMINGO, D.; LÓPEZ-BREA, M. Plantas con acción antimicrobiana. **Rev Esp Quimioterap**, v. 16, n. 4, p. 385-393, 2003.

FIGUEREDO, Climério Avelino de; GURGEL, Idê Gomes Dantas; GURGEL JUNIOR, Garibaldi Dantas. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 24, p. 381-400, 2014.

FIUT, Maria Angélica et al. A prática clínica em fitoterapia magistral: uma experiência interprofissional da Associação Brasileira de Fitoterapia. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 30, n. 1, p. 152-158, 2018.

FONSECA, Said Gonçalves da Cruz. Farmacotécnica de fitoterápicos. **Departamento de Farmácia, UFC**, p. 11-20, 2005.

FREITAS, Rodrigo Barros et al. Infecções do trato urinário de origem hospitalar e comunitária: revisão dos principais micro-organismos causadores e perfil de susceptibilidade. **Revista Científica FAGOC-Saúde**, v. 1, n. 1, 2016.

GIL, E. S. et al. **Controle físico-químico de qualidade de medicamentos**. São Paulo: Pharmabooks, 3 ed. 2010

GUIMARÃES, Luciana Lopes et al. Análise fitoquímica de plantas medicinais indicadas popularmente na forma de garrafadas para o tratamento da úlcera gástrica. **Unisanta Health Science**, v. 1, n. 1, p. 88-97, 2017.

KALAIVANI, M. K. et al. Therapeutic potential of *Boerhavia diffusa* L. against cyclosporine A-Induced mitochondrial dysfunction and apoptosis in madin–Darby canine kidney cells. **Pharmacognosy Magazine**, v. 14, n. 55, p. 132, 2018.

LIMA, Brenda Tamires de Medeiros. **CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, EFICÁCIA ANTIMICROBIANA E DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE TINTURA DE PEGA-PINTO (*Boerhavia diffusa* L.)**. 2018. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

MACHADO, Pâmela Araujo; WILHELM, Ethel Antunes; LUCHESE, Cristiane. Prevalência de infecções do trato urinário e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas. **Disciplinarum Scientia Saúde**, v. 18, n. 2, p. 271-287, 2018.

MACIEL, Renata L. et al. Características físico-químicas e químicas e estudo preliminar de estabilidade de tinturas preparadas com espécies de arnica *Lychnophora* em comparação com *Arnica montana*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 1, mar. 2006.

MENDONÇA, Valéria Melo et al. Fitoterapia tradicional e práticas integrativas e complementares no sistema de saúde do Brasil. 2018.

MISHRA, Shikha, et al. Phytochemical, therapeutic, and ethnopharmacological overview for a traditionally important herb: *Boerhavia diffusa* Linn. *BioMed research international*, 2014, 2014.

NUNES, Kariane M. et al. Padronizacao da Tintura de *Calendula officinalis* L. para seu Emprego em Formulacoes Semi-solidas Fitoterapicas. **Latin American Journal Of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 28, n. 3, p.344-350, 2009.

OLIVEIRA, Antonio Wendel Nogueira. Plantas medicinais para fins ginecológicos. 2016.

OLIVEIRA, Anna Laiza Davila et al. Mecanismos de resistência bacteriana a antibióticos na infecção urinária. **Revista UNINGÁ Review**, v. 20, n. 3, 2018

PANDEY, Sandeep et al. MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND PHYTOCHEMICAL SCREENING OF MEDICINAL HERB *BOERHAAVIA DIFFUSA* L. **Advance and Innovative Research**, p. 96, 2019.

PATIL, Kapil S.; BHALSING, Sanjivani R. Ethnomedicinal uses, phytochemistry and pharmacological properties of the genus *Boerhavia*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 182, p. 200-220, 2016.

PEREIRA, Iraneide da Silva. **CONTROLE DE QUALIDADE E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA TINTURA DE JATOBÁ (*Hymenaea* spp.)**. 2017. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

RAHMAN, A. H. M. M.; PARVIN, M. Ismot Ara. Study of medicinal uses on Fabaceae family at Rajshahi, Bangladesh. **Research in Plant Sciences**, v. 2, n. 1, p. 6-8, 2014.

SANTOS, Aldenir Feitosa dos et al. Análise da produção científica sobre plantas com potencial antioxidante, antimicrobiano e alelopático disponíveis na base Scielo. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 375-394, 2018.

SILVA, J. G. et al. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 17(4): 572-577, Out./Dez. 2007.

SILVA, Natália Cristina Sousa et al. A UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS EM PROL DA SAÚDE. **ÚNICA Cadernos Acadêmicos**, v. 3, n. 1, 2017.

SOARES, Carla Michella Leal. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana e antitumoral de extratos de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex. Hayne (Jatobá do Cerrado)**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SOUZA, D. V., NETO, C. D. M. S., & DO PRADO, R. S. (2018). AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTFÚNGICA DE EXTRATO DE CAULE DE *Hymenaea courbaril* L.(Jatobá) SOBRE *Candida albicans*. *Anais do Programa de Iniciação Científica da UniEVANGÉLICA*, 2529-2531.

SOUZA, Priscila Fernandes de et al. Germinação e crescimento inicial entre matrizes de duas espécies do gênero *Hymenaea*. 2015.

TOMAZZONI, Marisa Ines; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato; DE LOURDES CENTA, Maria. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 1, p. 115-121, 2006.

VENCATO, Suele Bierhals et al. avaliação do perfil fitoquímico e potencial antioxidante do extrato aquoso de *HYMENAEA COURBARIL*. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, n. 14, 2016.