



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

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, EFICÁCIA
ANTIMICROBIANA E DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-
QUÍMICOS DE TINTURA DE PEGA-PINTO (*Boerhavia diffusa* L.)**

BRENDA TAMIRES DE MEDEIROS LIMA

CUITÉ – PB

2018

BRENDA TAMIRES DE MEDEIROS LIMA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, EFICÁCIA
ANTIMICROBIANA E DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-
QUÍMICOS DE TINTURA DE PEGA-PINTO (*Boerhavia diffusa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em Farmácia
do Centro de Educação e Saúde da Universidade
Federal de Campina Grande – Campus Cuité, como
requisito obrigatório para obtenção do grau de
bacharel.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza

CUITÉ-PB

2018

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

L732c Lima, Brenda Tamires de Medeiros.

Caracterização microbiológica, eficácia antimicrobiana e determinação de parâmetros físico-químicos de tintura de pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.). / Brenda Tamires de Medeiros. – Cuité: CES, 2018.

44 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientador: Júlia Beatriz Pereira de Souza

1. Plantas medicinais. 2. Controle de qualidade. 3. *Boerhavia diffusa*. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 633.88

BRENDA TAMIRES DE MEDEIROS LIMA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, EFICÁCIA ANTIMICROBIANA E
DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE TINTURA DE
PEGA-PINTO (*Boerhavia diffusa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

APROVADA EM: 04/07/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza/ UFCG (Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Francinalva Dantas de Medeiros/UFCG

Prof. Dr. Egberto Santos Carmo/UFCG

Cuité-PB

2018

Dedico a conclusão do meu curso a minha mãe, Josefa Maria de Medeiros Araújo, por seu apoio incondicional e empenho em função da realização do nosso tão ansiado sonho da graduação.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Josefa Maria de Medeiros Araújo, por seu amor incondicional e apoio em todos os âmbitos de minha vida, sobretudo por seus incansáveis esforços realizados em função da conquista da minha graduação.

Ao meu pai, José Ivanilson de Lima, por seu amor e por ter me ensinado desde criança a importância da qualificação, incentivando-me nesse caminho.

À minha irmã, Bren Carla de Medeiros Lima e minha avó, Maria Auta de Medeiros, por todo amor, incentivo e torcida a mim direcionados.

À Ênnio Rafael Pacheco da Costa, pelo companheirismo e compreensão de sempre. Por todo apoio e incentivo, e por me cativar cada dia mais.

À Cristovam Araújo dos Santos, por toda ajuda oferecida durante esses anos e por olhar por minha mãe em meus momentos de ausência.

Aos meus amigos, em especial a Francisco Patricio e Thiago Willame que estão comigo desde o meu ingresso no curso, me ajudando, apoiando e sendo parceiros em todos os momentos.

À Jamille Menezes, por me aceitar em seu convívio e tornar meu cotidiano mais leve com sua tranquilidade.

Às pessoas maravilhosas que me acolheram em momentos que precisei, e que desta forma contribuíram com a minha formação, Vitória Maria, José Ivanês, Maria do Carmo, Maria Júlia e Oscar.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza, por todas as oportunidades a mim oferecidas, por sua atenção, paciência e dedicação. Por fazer parte do meu amadurecimento como estudante e pessoa.

Às professoras Dr.^a Karis Barbosa Guimarães Medeiros e MSc. Andrezza Duarte Farias, por suas orientações em projetos anteriores, por terem contribuído com o meu desenvolvimento acadêmico.

Aos meus colegas de monitoria e extensão, em especial a Jaielson Yandro, Jair Rodrigues e Giselle Dias, pelo companheirismo e compartilhamento de conhecimentos cotidianos.

Ao Prof. Dr. Egberto Santos Carmo e a Prof.^a Dr.^a Francinalva Dantas de Medeiros, por terem aceitado compor a banca examinadora e por suas contribuições para este trabalho.

Ao CENEP de Nova Palmeira, por fornecer as amostras para a realização deste estudo.

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde – campus Cuité-PB, seu corpo docente, direção, administração e funcionários, em especial aos professores do curso de farmácia que tanto se esforçam para manter a qualidade do ensino prestado.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação.

Deixo a todos a minha imensa gratidão.

RESUMO

LIMA, B. T. M. **Caracterização microbiológica, eficácia antimicrobiana e determinação de parâmetros físico-químicos de tintura de pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.)**. 2018, 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2018.

É necessária a adoção de um sistema de controle de qualidade que garanta confiabilidade perante os produtos fitoterápicos, sobretudo diante do mercado consumidor, conferindo-os segurança, eficácia e qualidade. Deste modo, o presente estudo teve por finalidade caracterizar parâmetros para o controle de qualidade da tintura de raiz de pega-pinto produzida na Oficina de Remédios Caseiros, vinculada ao Centro de Educação Popular (CENEP), localizada na cidade de Nova Palmeira-PB. Para tanto foram observadas características organolépticas (cor e odor) e foram realizados os ensaios microbiológicos e físico-químicos conforme especificações da Farmacopeia Brasileira (2010). A determinação do número total de microrganismos mesofílicos foi realizada pelo método de contagem em placa em profundidade, a pesquisa de patógenos visou a detecção de *Escherichia coli*, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* utilizando-se meios de cultura seletivos e a eficácia antimicrobiana se deu por meio do método de difusão em ágar frente a *E. coli*. Constituintes característicos foram determinados por testes fitoquímicos, foi verificado o pH, a densidade relativa e o resíduo sólido. A tintura de pega-pinto apresentou coloração amarelada, odor suave característico, com presença de partículas em suspensão e formação de precipitado. Os valores da contagem do número total de microrganismos mesofílicos variaram de $2,0 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^3$ UFC/mL para bactérias, e $1,6 \times 10^2$ a $5,3 \times 10^2$ para fungos. Nenhum dos microrganismos pesquisados foi identificado, indicando ausência de *E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella*. Nos ensaios de eficácia antimicrobiana não foi observado inibição da *E. coli*. Evidenciou-se a presença de compostos fenólicos, alcaloides, e reação levemente positiva para taninos. Os parâmetros físico-químicos foram pH 5,69, densidade relativa 0,93 mg/mL e resíduo seco 2,86%. Deste modo, observou-se conformidade com os limites microbianos farmacopeicos e embora não tenha apresentado eficácia contra *E. coli*, os valores de parâmetros físico-químicos são semelhantes aos de outras tinturas, sendo pela primeira vez descritos para a tintura de raiz de pega-pinto.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas medicinais, Controle de qualidade, *Boerhavia diffusa* L.

ABSTRACT

LIMA, B. T. M. **Microbiological characterization, antimicrobial efficacy and determination of physical-chemical parameters of pega-pinto tincture (*Boerhavia diffusa* L.)**. 2018, 44 p. Course Completion Work (Bachelor of Pharmacy) - Federal University of Campina Grande, Cuité-PB, 2018.

It is necessary to adopt a quality control system that guarantees reliability in relation to herbal products, especially in the consumer market, giving them security, efficiency and quality. Thus, the present study aimed to characterize parameters for quality control of pega-pinto root tincture produced at the Home Remedies Workshop, linked to the Center for Popular Education (CENEP), located in the city of Nova Palmeira-PB. For this, organoleptic characteristics (color and odor) were observed and the microbiological and physicochemical tests were carried out according to the specifications of the Brazilian Pharmacopoeia (2010). The determination of the total number of mesophilic microorganisms was performed by the plate count method in depth, the pathogen search aimed at the detection of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* using selective culture mediums and the antimicrobial efficacy was given by the method of diffusion in agar versus *E. coli*. Characteristic constituents were determined by phytochemical tests, pH, relative density and solid residue were checked. Pega-pinto tincture showed yellowish coloration, characteristic soft odor, presence of particles in suspension and formation of precipitate. Count values of the total number of mesophilic microorganisms varied from $2,0 \times 10^2$ to $1,1 \times 10^3$ CFU/mL for bacteria, and $1,6 \times 10^2$ to $5,3 \times 10^2$ for fungi. None of the microorganisms surveyed was identified, indicating absence of *E. coli*, *S. aureus* and *Salmonella*. No inhibition of *E. coli* was observed in antimicrobial efficacy assays. The presence of phenolic compounds, alkaloids, and a slightly positive reaction to tannins was evidenced. The physical-chemical parameters were pH 5,69, relative density 0,93 mg/mL and dry residue 2,86%. Thus, compliance with the pharmacopoeial microbial limits was observed and, although it did not show efficacy against *E. coli*, the values of physico-chemical parameters are similar to those of other tinctures, being described for the first time for the tincture of pega-pinto.

KEYWORDS: Medicinal plants, Quality control, *Boerhavia diffusa* L.

LISTA DE SIGLAS

OMS – Organização Mundial de Saúde

PNPIC – Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

SUS – Sistema Único de Saúde

PNPMF – Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

CENEP – Centro de Educação Popular

pH – Potencial hidrogeniônico

CES – Centro de Educação e Saúde

UFMG – Universidade Federal de Campina Grande

UFC – Unidade Formadora de Colônias

CIM – Concentração Inibitória Mínima

CBM – Concentração Bactericida Mínima

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Pesquisa de patógenos indesejáveis em produtos de origem vegetal para uso oral	27
Quadro 2 – Reações de identificação de grupos de substâncias químicas características.....	28
Quadro 3 – Resultados dos testes fitoquímicos da tintura de pega pinto (<i>B. diffusa</i>).	33
Tabela 1 – Contagem do número total de microrganismos viáveis das amostras de tintura de pega-pinto (<i>B. diffusa</i>).....	31
Tabela 2 – Valores dos ensaios físico-químicos da tintura de pega-pinto (<i>B. diffusa</i>).	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação das partes aéreas e subterrâneas do pega-pinto (<i>Boerhavia diffusa</i> L.)	19
Figura 2 – Estruturas químicas de alguns constituintes ativos de <i>B. diffusa</i>	20
Figura 3 – Representação esquemática da realização da contagem do número total de microrganismos mesofílicos	26
Figura 4 – Aspecto visual das amostras de tintura de pega-pinto (<i>B. diffusa</i>) analisadas	30
Figura 5 – Testes para a identificação dos grupos fitoquímicos característicos do pega-pinto (<i>B. diffusa</i>)	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 Infecções do trato urinário.....	17
3.2 Pega-pinto (<i>Boerhavia diffusa</i> L.).....	18
3.2.1 Descrição botânica.....	18
3.2.2 Constituintes químicos.....	19
3.2.3 Aspectos etnobotânicos e farmacológicos	20
3.3 Fitoterapia	21
3.4 Tinturas	22
3.5 Controle de Qualidade	23
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1 Material	25
4.1.1 Aquisição de amostras e local de realização da pesquisa	25
4.1.2 Equipamentos e Acessórios	25
4.2 Métodos.....	26
4.2.1 Características Organolépticas.....	26
4.2.2 Análise Microbiológica	26
4.2.2.1 Contagem do número total de microrganismos mesofílicos.....	26
4.2.2.2 Pesquisa de patógenos	27
4.2.2.3 Eficácia antimicrobiana da tintura	28
4.2.3 Análise Físico-Química	28
4.2.3.1 Determinação de constituintes químicos característicos	28
4.2.3.2 Determinação de pH	28

4.2.3.3 Determinação da Densidade relativa	29
4.2.3.4 Sólidos Totais ou Resíduo seco	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Análise organoléptica	30
5.2 Análise microbiológica	31
5.3 Análise físico-química.....	32
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

A natureza presenteou os seres humanos com um precioso presente, as plantas medicinais (UPASANI et al., 2018), que têm sido utilizadas mundialmente desde tempos imemoriáveis (BERNSTEIN et al., 2018) e atualmente, constituem-se como umas das principais bases para a síntese de produtos farmacêuticos modernos usados na farmacoterapia (HOSSAIN et al., 2013).

Em tempos mais remotos, a utilização das plantas medicinais representou a única alternativa de cuidados e prevenção de doenças ao homem (BATTISTI et al., 2013). Nos últimos anos tem ocorrido um crescente interesse pelo conhecimento, utilização e comercialização de plantas medicinais e produtos fitoterápicos no Brasil e em todo o mundo (FREITAS et al., 2012).

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população de países emergentes fazem uso de recursos tradicionais como forma de cuidados básicos e 85% utilizam plantas medicinais e produtos derivados destas (ROSA; CÂMARA; BÉRIA, 2011).

Neste sentido, para conservar esse conhecimento faz-se importante a produção de estudos sobre plantas medicinais (SEGUN; OGBOLE; AJAIYEOBA, 2018), bem como a valorização do conhecimento através de registros e do resgate de uma cultura que deve ser incentivada e realizada com a participação efetiva de órgãos públicos, pesquisadores e da população local (MOTTA; LIMA; VALE, 2016).

Nos últimos anos tem-se verificado um grande avanço científico no entendimento do mecanismo de ação de compostos presentes nas plantas com ações medicinais, sendo isto claramente observado pela quantidade de trabalhos publicados em congressos e em periódicos científicos, tanto nacionais como internacionais (RODRIGUES DA SILVA et al., 2015).

No Brasil, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) visa a introdução das plantas medicinais e fitoterapia, homeopatia, medicina tradicional chinesa/acupuntura e termalismo social/crenoterapia como alternativas terapêuticas no Sistema único de Saúde (SUS). A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), por sua vez, foi criada com o intuito de garantir à população o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2016). Desde a sua criação, surgiram muitas ações em busca da implementação, em contrapartida, muitos serviços de saúde começaram a ofertar esse tipo de tratamento,

consequentemente, o número de profissionais que utilizam a fitoterapia no tratamento de seus pacientes aumentou (FIGUEREDO; GURGEL; GURGEL JÚNIOR, 2014).

A aprovação do PNPMF, portanto, motivou uma série de outros regulamentos e iniciativas de forma a apoiar a política e criar uma base técnica para orientar e padronizar os fitoterápicos no Brasil (BUFAINO, 2013).

Neste sentido, a Farmácia Viva foi instituída como componente da Política Nacional de Assistência Farmacêutica, cabendo-lhe todas as etapas, do cultivo ao armazenamento de plantas medicinais, bem como a manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos (BRASIL, 2013).

Devido a uma variedade de fatores que afetam a qualidade de produtos fitoterápicos, é essencial estabelecer um sistema de controle de qualidade para garantir o mais alto grau de segurança, eficácia e qualidade para produtos à base de plantas (LIU; GUO; LIU, 2018).

Considerando o elevado consumo de produtos naturais como alternativa terapêutica de baixo custo pelas comunidades mais carentes, e entendendo que a falta de uniformidade de composição química e a presença de contaminantes estão entre os problemas mais frequentes encontrados, demonstrando deficiência e precariedade na qualidade desses produtos, é importante o desenvolvimento de especificações que assegurem a qualidade em produtos de origem vegetal, uma vez que a má qualidade de um produto fitoterápico ou droga vegetal pode comprometer a eficácia e oferecer riscos à saúde do consumidor.

A Oficina de Remédios Caseiros, vinculada ao Centro de Educação Popular (CENEP) localizado na cidade de Nova Palmeira- PB vem trabalhando com o uso tradicional de plantas medicinais há mais de 20 anos, de forma a atender a população local em suas necessidades básicas de saúde. A tintura de pega-pinto produzida neste recinto é utilizada pela população local no tratamento primário de infecção urinária. Diante dos dados da literatura, que confirmam a atividade antimicrobiana do pega-pinto, fez-se necessária a caracterização dos parâmetros de qualidade para assegurar a confiabilidade, bem como promover a manutenção da segurança e eficácia do produto no intuito de evitar riscos desnecessários à população.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar parâmetros para o controle da qualidade da tintura de pega-pinto.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a qualidade microbiológica da tintura;
- verificar a atividade antimicrobiana da tintura frente a *Escherichia coli*;
- avaliar parâmetros peculiares por meio de análise organoléptica;
- identificar constituintes químicos característicos (princípios ativos, classes de componentes ou marcadores) e
- determinar os parâmetros físico-químicos da tintura (pH, densidade relativa, resíduo seco).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Infecções do trato urinário

O trato urinário é uma das regiões do organismo humano onde frequentemente ocorrem infecções bacterianas (WAGENLEHNER, 2011), relacionando-se a associação a fatores subjacentes, como o tratamento empírico, o uso indiscriminado de antimicrobianos e o longo tempo de internação, como fatores que podem favorecer o agravamento da infecção do trato urinário (ITU), tendo em vista que esta é uma condição patológica resultante da presença de agentes microbiológicos nas estruturas do trato urinário (RAMOS et al., 2016).

É comum a ocorrência de casos de ITU recorrentes, representando, sobretudo, um problema angustiante para mulheres mais velhas, além de serem caras para o sistema de saúde. Faz-se necessário, então, a promoção do uso racional da terapia antimicrobiana, bem como fortalecer evidências sobre a segurança e eficácia das estratégias terapêuticas disponíveis (CARETTO et al., 2017).

Rodríguez-Lozano et al. (2017) em seu estudo, realizado em um hospital universitário espanhol entre o período de janeiro de 2011 e dezembro de 2015, analisaram culturas de urina de pacientes menores de 16 anos. Após processamento, foi constatado que 3751 amostras (21,8%) eram positivas, ao passo em que os microrganismos mais frequentemente isolados foram: *E. coli* (63,2%), *Proteus mirabilis* (10%), *Klebsiella pneumoniae* (5%), *Klebsiella oxytoca* (3,9%), *Enterococcus faecalis* (3,7%), *Pseudomonas aeruginosa* (3,1%) e complexo *Enterobacter cloacae* (2,2%).

Resultado semelhante foi encontrado por Lemoine et al. (2017), em um estudo com a população de lares de idosos na França, em que o principal patógeno observado foi a *E. coli* (63,3%), seguido de *Proteus* sp. (10,1%), *Klebsiella* sp. (9,1%), Enterococci (5,1%) e *Pseudomonas* sp. (2,4%) em um total de 449 amostras.

Diante do exposto vale salientar que a grande maioria dos microrganismos supracitados, inclusive *E. coli*, pertencem à família Enterobacteriaceae, a qual compreende microrganismos capazes de causar diversas infecções observadas na clínica.

As enterobactérias apresentam distribuição ampla na natureza, porém a maioria desses microrganismos vive no trato gastrointestinal do homem e de outros animais, fazendo parte da microbiota normal ou causando infecções em situação de desequilíbrio homeostático (RESENDE et al., 2016).

Dentre as bactérias do gênero *Escherichia*, a *E. coli* é o membro mais comum e importante, podendo causar uma variedade de doenças, como gastroenterite e infecções extraintestinais, incluindo ITU, meningites e sepses. Este bacilo Gram-negativo é advindo do cólon e ao contaminar a uretra pode ascender até a bexiga e migrar para rins ou próstata (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2014).

A invasão do trato urinário saudável é restrita a um grupo de microrganismos conhecidos como uropatógenos, com etiologia que pode ser modificada por fatores de risco como idade, diabetes, lesões na medula espinhal, uso de cateteres vesicais, exposição prévia a antibióticos e a hospitalização recente (YUSTE ARA; POZO; CARMONA-TORRE, 2018).

3.2 Pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.)

3.2.1 Descrição botânica

A *Boerhavia diffusa* L. pertence à família Nyctaginaceae e é encontrada em regiões tropicais e subtropicais, como Índia, Brasil, África, Austrália, China, Egito, Paquistão, Sudão, Sri Lanka, Estados Unidos, Irã e em vários países do Oriente Médio (CHOPRA, 1969; DANTAS, 2007). No Brasil, é conhecida popularmente como pega-pinto ou erva-tostão e apresenta domínios fitogeográficos em biomas como Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (SÁ; SOUZA, 2018).

Trata-se de uma erva perene, podendo atingir até 1 m de altura. Quando jovem apresenta-se prostrada, erguendo-se quando florida. Suas raízes são robustas e fusiformes. O caule apresenta consistência herbácea com ramificações difusas. As folhas se colocam em filotaxia oposta, enquanto suas margens são inteiras. As inflorescências são do tipo umbela e ocupam posições terminais. As flores são bracteoladas e o perianto campanulado. Seus frutos assumem formato obpiramidal e são caracterizados pela existência de antocarpo e glândulas. Por fim, as sementes são obovoides, com coloração marrom pálido (PROTA, 2018; SÁ; SOUZA, 2018).

Na figura 1, pode-se observar as partes aéreas da *B. diffusa* L., representadas por caule e folhas (A) e inflorescência (B), bem como sua parte subterrânea, evidenciando-se as raízes (C).

Figura 1 – Representação das partes aéreas e subterrâneas do pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.)



Legenda: A- ramo; B- inflorescência; C: raízes tuberosas

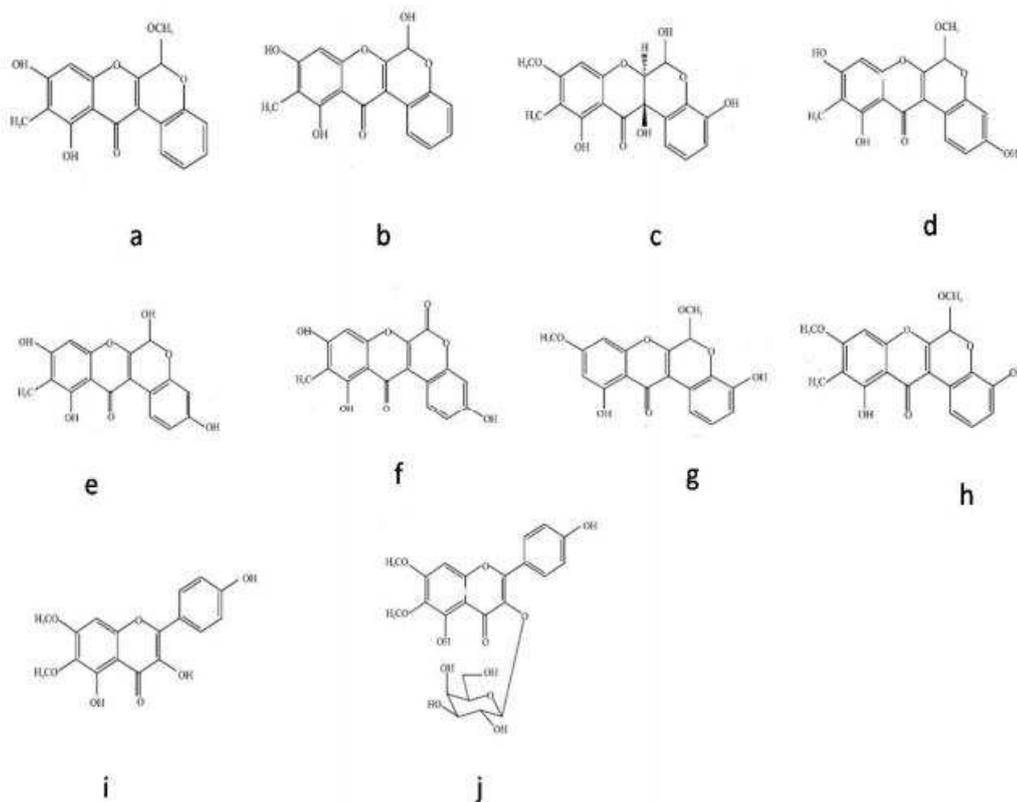
Fonte: Arquivos da pesquisa

3.2.2 Constituintes químicos

Nayak e Thirunavoukkarasu (2016) expõem em um estudo de revisão acerca da *B. diffusa* L., diversos constituintes químicos isolados da planta, os quais pertencem as seguintes classes de metabólitos: flavonoides, alcaloides, glicosídeos, esteroides, triterpenoides, lipídios, lignanas, carboidratos, proteínas e glicoproteínas.

Segundo os autores supracitados, compostos bioativos como boeravinone A-H, eupalitin e eupalitin 3-O-galatosídeo foram isolados desta planta, tendo suas estruturas químicas representadas na figura 2. Além destes, são reportados outros, como punarnavina I e II, ácido boerávico, liriodendrina, syringaresinol mono-beta-D-glucoside e boerhavisterol, bem como alguns aminoácidos, incluindo, arginina, prolina, alanina, tirosina, valina, ácido aspártico e ácido glutâmico.

Figura 2 – Estruturas químicas de alguns constituintes ativos de *B. diffusa*



Legenda: a: boeravinone A; b: boeravinone B; c: boeravinone C; d: boeravinone D; e: boeravinone E; f: boeravinone F; g: boeravinone G; h: boeravinone H; i: eupalitin; j: eupalitin 3-O-galactosídeo

Fonte: KHAN et al., 2013

3.2.3 Aspectos etnobotânicos e farmacológicos

É utilizada para a cura de uma ampla gama de doenças, ao passo que possui uma longa história na medicina tradicional, apresentando como principais componentes desta terapêutica, o uso dos extratos vegetais e seus constituintes químicos. Neste contexto, tem-se a exploração de constituintes químicos, o rastreamento farmacológico e fitoquímico do extrato vegetal como uma possível base para o desenvolvimento das novas moléculas, tornando-se, portanto, fator estratégico para a descoberta de drogas (KHAN et al., 2011).

A *B. diffusa* L. mostra-se como uma planta de relevante importância terapêutica, visto que, além de ser muito utilizada popularmente para fins medicinais, apresenta diversas comprovações científicas de suas atividades biológicas. A partir de estudos realizados com os extratos foliares e radiculares da planta, foi possível identificar atividade antimicrobiana frente a diversas bactérias, fungos, vírus e parasitas, assim como se mostraram capazes de promover ações imunomoduladoras, imunossupressoras e anti-linfoproliferativas

significativas. Além disso, por meio de estudos farmacológicos, demonstrou-se possuir atividade diurética e anti-inflamatória, tornando adequado o seu uso para o tratamento de doenças renais inflamatórias. Os efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antidiabéticos, anti-fibrinolíticos e analgésicos também foram observados (NAYAK; THIRUNAVOUKKARASU, 2016). Ainda, os estudos de Madagundi et al. (2016), em que se avaliou endófitos das raízes de *B. diffusa* L., mostrou atividade hepatoprotetora em ratos.

Dados etnobotânicos sugerem que a *B. diffusa* L. é uma planta medicinal importante, sendo amplamente utilizada para o tratamento de edema, condição hidrológica e problemas urinários (AWASTHI; VERMA, 2006). No Brasil, é frequentemente utilizada para tratamento de ITU (SILVA; BARBOSA; ALBUQUERQUE, 2010). Neste contexto, a tintura de pega-pinto é frequentemente utilizada pela população para o combate a afecções urinárias.

3.3 Fitoterapia

A fitoterapia é um campo da medicina que utiliza plantas para o tratamento de doenças e para a promoção da saúde. O uso tradicional de fitoterápicos geralmente preserva a composição original e integridade da planta de origem, de modo que a planta inteira, ou uma porcentagem desejada de seus componentes minimamente processados, é usada para fins medicinais (FALZON; BALABANOVA, 2017). O tratamento de doenças com medicamentos provenientes de plantas é descrito em sistemas de medicina milenares, como na medicina chinesa, tibetana e indiana-ayurvédica (FINTELMANN; WEISS, 2010).

A legislação sanitária brasileira entende como medicamentos fitoterápicos, aqueles advindos única e exclusivamente de matérias-primas vegetais, devendo apresentar constância de sua qualidade, bem como segurança e eficácia baseadas em evidências clínicas. Enquanto os produtos tradicionais fitoterápicos têm sua segurança e efetividade baseadas em dados de uso seguro e efetivo publicados na literatura técnico-científica, sendo feitos para utilização sem a vigilância de um profissional médico para fins de diagnóstico, de prescrição ou de monitorização (BRASIL, 2014).

Além disso, produtos tradicionais fitoterápicos não podem se referir a doenças, distúrbios, condições ou ações consideradas graves, conter matérias-primas em concentração de risco tóxico conhecido e não devem ser administrados pelas vias injetável e oftálmica (OLIVEIRA; ROPKE, 2016).

A segurança de produtos à base de plantas é de fundamental importância, tendo em vista que o uso desses produtos ocorre em sua maioria por meio de automedicação, para tratar

condições menos graves, geralmente problemas crônicos (BARNES; ANDERSON; PHILLIPSON, 2012).

O estudo de Caccia-Bava et al. (2017) evidenciou que, no Sistema Único de Saúde (SUS), existe uma maior utilização de fitoterápicos industrializados em comparação a drogas vegetais e medicamentos fitoterápicos manipulados, o que torna notória a necessidade de expansão da indústria farmacêutica brasileira especializada neste contexto, no sentido de tornar crescente a utilização deste recurso. O Brasil possui grande potencial para o desenvolvimento dessa terapêutica, como a maior diversidade vegetal do mundo, ampla sociodiversidade, uso de plantas medicinais vinculado ao conhecimento tradicional e tecnologia para validar cientificamente esse conhecimento (BRASIL, 2015).

Neste sentido, torna-se imprescindível a atuação do farmacêutico como membro de uma equipe multiprofissional, de forma a promover o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, bem como fortalecer o vínculo do usuário com a unidade de saúde por meio do resgate e da troca de conhecimentos (SILVA et al., 2016).

3.4 Tinturas

São preparados alcoólicos ou hidroalcoólicos provenientes da extração de drogas vegetais ou animais ou da diluição dos respectivos extratos. Recebem a classificação de simples ou composta, a depender do número de matérias-primas utilizadas (BRASIL, 2012).

As tinturas são preparações obtidas por meio de maceração ou percolação com álcool, de forma que as proporções específicas entre as quantidades de planta, seca ou fresca, e álcool devem ser levadas em consideração. Tal preparação deve ser armazenada em recipiente protegido da ação da luz e do ar, sendo esta uma forma simples de se conservar por longos períodos os princípios ativos de muitas plantas medicinais. No que diz respeito a sua forma de uso, é utilizada na forma de gotas dissolvidas em água para uso interno, ou em pomadas, unguentos e fricções em uso externo (MATOS, 2007; DANTAS, 2007).

Assim, caracteriza-se como um insumo farmacêutico importante, ao passo que pode ser utilizada propriamente, bem como servir de base para a produção de outras formas farmacêuticas. Além disso, apresenta um baixo custo para a sua produção, o que pode refletir em um melhor acesso para a população.

De acordo com Souza-Moreira, Salgado e Pietro (2010), metodologias químicas e físico-químicas devem ser empregadas para se garantir o controle de qualidade desse produto, no intuito de estabelecer as condições adequadas de estabilidade, bem como metodologias de

controle de qualidade microbiológico, que promovem a identificação de contaminação por microrganismos que podem ser patogênicos para o usuário ou que podem propiciar a degradação do produto diminuindo, assim, a sua eficácia e segurança.

3.5 Controle de Qualidade

As especificações de qualidade têm como objetivo propiciar a segurança ao consumidor e a estabilidade do produto, evitando que este seja veículo de agravos à saúde do usuário, e que sofra deterioração, levando à perda de eficácia (CARDOSO, 2009). Além disso, à medida que contribuem para a redução de riscos para o usuário final, promovem benefícios para o fabricante (RATAJCZAK et al., 2015), tendo em vista que qualquer falha no processo de desenvolvimento de um produto farmacêutico pode propiciar algum dano a saúde da população e conseqüentemente causar um efeito negativo diante do mercado consumidor (ROCHA; GALENDE, 2014).

Produtos farmacêuticos não estéreis devem satisfazer critérios de pureza microbiológica apropriados, os quais estão incluídos nas monografias farmacopeicas. Tais estudos são preparados especificamente com vista a assegurar sua eficácia e segurança (RATAJCZAK et al., 2015).

A contaminação por bactérias e fungos geralmente ocorre a partir de matérias-primas, ambiente de fabricação ou na fase de armazenamento, podendo culminar na deterioração microbiana do medicamento, em contrapartida, os constituintes ativos podem ser transformados em formas menos potentes ou quimicamente inativas (NOOR; ZERIN; DAS, 2015).

A contagem do número total de microrganismos mesofílicos em produtos e matérias-primas não estéreis, por exemplo, é aplicado no intuito de averiguar se o produto cumpre às exigências microbiológicas farmacopeicas, devendo ser realizada com base nas indicações dadas, incluindo número de amostras tomadas e interpretação dos resultados. Seguindo este raciocínio, diante de contaminação microbiana, faz-se necessário a pesquisa de patógenos, a fim de identificar patógenos indesejáveis, de acordo com as especificações farmacopeicas para cada forma farmacêutica (BRASIL, 2010).

Apesar de possuir uma rica biodiversidade, no Brasil, são descritas as propriedades antimicrobianas de poucas espécies nativas. Porém, diante de uma demanda cada vez mais crescente por produtos naturais, tanto por indústrias farmacêuticas nacionais como

internacionais, é notória a necessidade de investigações científicas na busca por drogas naturais, bem como aquelas que possuem efeito antimicrobiano (DUARTE, 2006).

As especificações empregadas no controle de qualidade têm como objetivo garantir que os requisitos qualitativos e quantitativos de qualidade sejam atendidos na produção de medicamentos. Dentro de uma análise organoléptica, a análise visual torna-se o primeiro ensaio de qualidade empregado, com a finalidade principal de avaliar a integridade física e estética do produto, além disso, são observados aspectos, como consistência e odor (GIL et al., 2010).

A análise fitoquímica tem por finalidade avaliar a presença de constituintes químicos de uma espécie ou conhecê-los. Em uma análise preliminar, quando não existem estudos químicos de uma determinada espécie, pode-se identificar grupos de metabólitos secundários importantes, de forma que a caracterização se dá por meio de reações químicas nas quais ocorrem alteração de coloração ou formação de precipitado (SIMÕES et al., 2010).

A determinação de pH (potencial hidrogeniônico) é um ensaio de qualidade muito importante, pois está relacionado a eficácia e a segurança de um produto farmacêutico, em propriedades como biocompatibilidade, estabilidade e biodisponibilidade (GIL et al., 2010).

Define-se como densidade relativa a relação entre a massa de uma substância ao ar sob 20°C e a massa de igual volume de água na mesma condição de temperatura (BRASIL, 2010).

Extratos fluídos, como é o caso da tintura de pega-pinto, podem ser padronizados em termos de resíduo seco, sendo importante do ponto de vista tecnológico para a caracterização dos extratos e obtenção de um produto padronizado (BRASIL, 2010; COSTA, 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Aquisição de amostras e local de realização da pesquisa

As tinturas de pega-pinto foram adquiridas junto a Oficina de Remédios Caseiros do CENEP de Nova Palmeira-PB e analisadas nos laboratórios de Controle de Qualidade de Medicamentos e Cosméticos do Centro de Educação e Saúde (CES), na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité-PB.

4.1.2 Equipamentos e acessórios

- Balança analítica, Edutec;
- Balança semi-analítica, Bel Engineering, Mark®;
- Estufa de secagem e esterilização, Biopar®;
- Estufa bacteriológica, Cientilab;
- Estufa de cultura e bacteriológica, Quatxtron
- Pipetas automáticas, Digipet®;
- Vidrarias diversas (vidro de relógio, erlenmeyers, béqueres, bastões de vidro, tubos de ensaio, pipeta graduada, provetas, placas de Petri);
- Ponteiras;
- pHmetro, PHtek;
- Picnômetro, Laborglas Brasil;
- Dessecador, Chiarott;
- Autoclave, Phoenix;
- Espectrofotômetro, Quimis;
- Cilindros de aço inoxidável;
- Banho-maria, Biosan;
- Bico de Bunsen;
- Equipamentos de proteção individual.

4.2 Métodos

4.2.1 Características Organolépticas

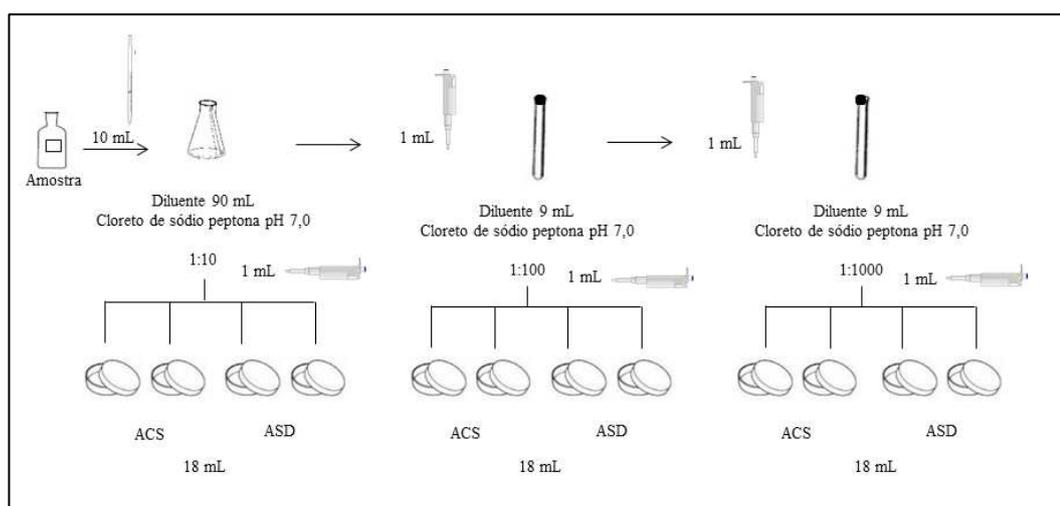
As características organolépticas (cor e odor) foram analisadas com base nos métodos de controle de qualidade para materiais oriundos de plantas medicinais (WHO, 1998).

4.2.2 Análise Microbiológica

4.2.2.1 Contagem do número total de microrganismos mesofílicos

Para o teste foi utilizado o método de contagem em placa em profundidade, conforme a Farmacopeia Brasileira. Realizou-se, para tanto, a assepsia da bancada com álcool à 70%. A partir de 10 mL da amostra, diluições seriadas foram preparadas (10^{-1} – 10^{-3}) em caldo caseína soja. Em seguida, 12 placas de petri nas dimensões 20 x 100 mm foram identificadas e distribuídas na bancada. Transferiu-se, então, 1 mL de cada diluição em quatro placas e posteriormente foram adicionados 18 mL do meio I na temperatura de 48 °C a 50 °C em duas placas de cada diluição. Houve homogeneização com movimentos circulares em forma de oito e o processo foi realizado da mesma maneira para o meio II, conforme a figura 3.

Figura 3 – Representação esquemática da realização da contagem do número total de microrganismos mesofílicos



Fonte: Autoria própria

Após solidificação dos meios, as placas foram invertidas e incubadas, com as

seguintes particularidades:

Meio I (Ágar Caseína-Soja) – Temperatura 30-35 °C durante 3 a 5 dias.

Meio II (Ágar Sabouraud-Dextrose) – Temperatura 20-25 °C durante 5 a 7 dias.

Após o período de incubação, procedeu-se com a contagem nas placas que apresentaram no máximo 300 colônias de bactérias e 100 de fungos. O cálculo do número total de microrganismos foi realizado por meio da seguinte fórmula:

$$N = \frac{(P1+P2)}{2} \times D$$

N = N ° de UFC/ g ou mL;

P1 = n ° de colônias na placa 1;

P2 = n ° de colônias na placa 2;

D = Diluição utilizada.

4.2.2.2 Pesquisa de patógenos

Uma vez verificada a presença de contaminação microbiana, foram aplicados os testes confirmatórios para identificação de patógenos indesejáveis em produtos de origem vegetal de uso oral (BRASIL, 2010). O material enriquecido em meio não seletivo foi transferido para placas contendo meios seletivos, com auxílio de alça bacteriológica, usando o método de estrias em superfície. As placas foram incubadas por 24-48h à 35 °C. No quadro 1, estão descritos os microrganismos pesquisados, os respectivos meios seletivos utilizados, bem como as características necessárias para considerar a presença dos patógenos suspeitos.

Quadro 1 – Pesquisa de patógenos indesejáveis em produtos de origem vegetal para uso oral

Microrganismo	Meio seletivo	Características das colônias
<i>Escherichia coli</i>	Mac-Conkey	Cor vermelho-tijolo
<i>Salmonella</i>	Ágar Verde Brilhante	Razoavelmente grandes e produzem zona avermelhada ao redor
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ágar Manitol	Produzem zona amarela ao redor

Fonte: adaptado de BRASIL (2010)

4.2.2.3 Eficácia antimicrobiana da tintura

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 placas de Petri (20 mm x 100 mm) e cilindros de aço inoxidável (8 x 6 x 10 mm). Todo o material, assim como vidraria não volumétrica utilizados no ensaio foram esterilizados em estufa à temperatura de 180°C, durante duas horas.

Utilizou-se *E. coli* em suspensão padronizada à 25% de transmitância a 580 nm, para a obtenção de uma concentração final de aproximadamente 10^8 UFC/mL. Os halos de inibição foram medidos com auxílio de um paquímetro e documentados de acordo com as amostras utilizadas na placa de Petri.

4.2.3 Análise Físico-Química

4.2.3.1 Determinação de constituintes químicos característicos

Foram realizados testes para identificação através de reações de caracterização de metabólitos secundários característicos da espécie, por meio de reações químicas (CARDOSO, 2009). No quadro 2 estão descritos os testes fitoquímicos utilizados e os grupos de substâncias pesquisados.

Quadro 2 – Reações de identificação de grupos de substâncias químicas características

Testes fitoquímicos	Grupos de substâncias
Cloreto férrico	Compostos fenólicos
Gelatina	Taninos
Lieberman-Burchard	Esteroides e triterpenoides
Dragendorff	Alcaloides
Shinoda	Flavonoides

Fonte: NAYAK; THIRUNAVOUKKARASU (2016); CARRERA et al.(2014)

4.2.3.2 Determinação de pH

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

4.2.3.3 Determinação da Densidade relativa

A densidade relativa foi determinada utilizando-se picnômetro limpo e seco, com capacidade de, no mínimo, 5 mL previamente calibrado. A calibração consistiu na determinação da massa do picnômetro vazio e da massa de seu conteúdo com água, recentemente destilada e fervida, a 20 °C. Em seguida, a amostra foi transferida para o picnômetro. A temperatura foi ajustada para 20 °C, o excesso de líquido foi retirado em seguida realizou-se a pesagem. O peso da amostra foi obtido através da diferença de massa do picnômetro cheio e vazio. A densidade relativa foi calculada determinando a razão entre a massa da amostra líquida e a massa da água, ambas a 20 °C.

4.2.3.4 Sólidos Totais ou Resíduo seco

Houve a transferência de 2 mL de tintura para cadinhos de porcelana. Submeteu-se até secura em banho-maria e dessecação em estufa a 100 – 105 °C, por 3 horas. Em seguida, foram colocadas para esfriar em dessecador e pesadas. O resíduo seco foi calculado em porcentagem sobre a massa (BRASIL, 2010).

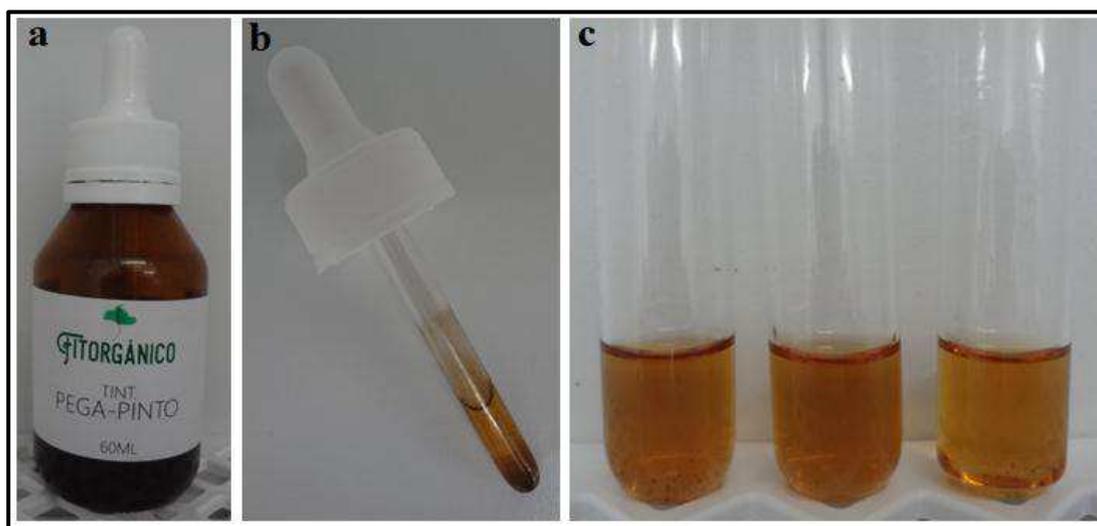
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise organoléptica

A tintura de pega-pinto em questão é produzida a partir de 200 g da droga vegetal (raiz seca) para 1000 mL de álcool 70°GL, permanecendo em maceração por 20 dias. Seu uso baseia-se na utilização de 30 a 40 gotas três vezes ao dia.

Após análise visual foi possível identificar que a tintura de pega-pinto apresenta coloração levemente amarelada com presença de partícula suspensas e formação de precipitado, como se observa na figura 4. Ademais, possui odor suave característico. Na literatura não existem especificações sobre as características organolépticas desta tintura, sendo estas descritas pela primeira vez nesta pesquisa.

Figura 4 – Aspecto visual das amostras de tintura de pega-pinto (*B. diffusa*) analisadas



Legenda: a- apresentação da embalagem do produto; b- detalhe do resíduo no dispositivo dosador; c- aspecto da solução apresentando partículas suspensas

Fonte: Arquivos da pesquisa

Oliveira e Berretta (2007) afirmam que a identificação do insumo vegetal como tintura ou extrato fluido, por si só, não são suficientes para fornecer produtos equivalentes. Prova disso é o próprio aspecto visual observado quando se recebe um insumo de lotes diferentes ou fornecedores distintos. Não somente a proporção da planta para insumo obtido garante os mesmos teores de substâncias ativas.

Santos et al (2014), analisando tinturas preparadas com as folhas de *Camellia sinensis* (chá verde) observaram coloração mais escura com o aumento do teor alcoólico usado na obtenção da tintura, associado a menores valores de densidade e resíduo seco.

5.2 Análise microbiológica

Os resultados reportados na tabela 1 evidenciam o N° de UFC/mL para as amostras analisadas, calculado a partir dos números de colônias observadas nas placas.

Tabela 1 – Contagem do número total de microrganismos viáveis das amostras de tintura de pega-pinto (*B. diffusa*)

Amostras	Bactérias UFC/mL	Fungos UFC/mL
A	$2,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$
B	$6,7 \times 10^2$	$5,3 \times 10^2$
C	$1,1 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores variaram de $2,0 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^3$ UFC/mL para bactérias, e $1,6 \times 10^2$ a $5,3 \times 10^2$ para fungos. Logo, todas as amostras se encontram dentro dos limites estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira para tinturas, ou seja, inferiores a 10^4 UFC/mL e 10^3 UFC/mL para contagem de bactérias e fungos, respectivamente.

Para verificar a presença ou ausência de microrganismos indesejáveis nas amostras, realizou-se testes para a identificação de *E. coli* em meio Mac-Conkey, *S. aureus* em meio Ágar manitol e *Salmonella* em meio Ágar verde brilhante. Porém, as características morfológicas das colônias que se desenvolveram nestes meios de cultura não foram compatíveis com as descritas pelo compêndio utilizado para as espécies de microrganismos pesquisadas, o que indica a ausência dos patógenos supracitados na tintura de pega-pinto.

Em contrapartida, no que compete à eficácia antimicrobiana da tintura, não houve inibição da *E. coli* por parte das três amostras, justificado pela inexistência de halos de inibição. Em um estudo semelhante, em que se avaliou a atividade antimicrobiana de extratos de plantas da Caatinga frente a diversas bactérias pelo método de difusão em disco, observou-se que o extrato da *B. diffusa* não inibiu o crescimento da cepa de *E. coli* utilizada no estudo (ALMEIDA et al., 2012), resultado que converge com o apresentado nesta pesquisa e com os de Aladesanmi et al. (2007), em que não se observou atividade antimicrobiana do extrato metanólico das folhas de *B. diffusa* frente a bactéria em questão, entretanto, halos de inibição que variaram entre 1 e 6 mm (excluindo-se 9 mm de diâmetro do furo) foram observados para *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus subtilis*.

Por outro lado, os resultados de Tchinda et al. (2017) mostram valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM) que variaram de 512 a 1024 µg/mL para o extrato metanólico da *B. diffusa*, no qual se utilizou a planta inteira, frente a cepas de *E. coli* testadas, ao passo em que não se obteve valores sobre a Concentração Bactericida Mínima (CBM), estando estes, não determinados ou acima de 1024 µg/mL.

Alguns fatores podem contribuir para a ocorrência de resultados divergentes, como a época de colheita, tendo em vista que a quantidade e a natureza dos constituintes ativos é variável no decorrer do ano (PROCHNOW, 2015). Além disso, outros fatores podem interferir nas rotas metabólicas, conduzindo a síntese de compostos diferentes, entre eles, destacam-se as interações mantidas pela planta e outros organismos vivos, intensidade luminosa, temperatura, pluviosidade e a oferta de nutrientes presentes solo (MARTINS, 2012).

Além disso, a atividade antimicrobiana de plantas é promovida a partir da produção de metabólitos secundários, que podem ocorrer quando a planta sofre alguma injúria ou quando há fatores ambientais que dificultam a sua permanência no ambiente em que está inserida, de forma geral, os metabólitos secundários possuem a função de permitir proteção e sobrevivência da planta (ANDRADE JÚNIOR et al., 2018).

5.3 Análise físico-química

Através dos resultados obtidos após realização dos testes fitoquímicos foi possível identificar reações positivas para a presença de compostos fenólicos e alcaloides, bem como uma tímida reação de precipitação em gelatina (III), que indicaria a presença de taninos. No quadro 3 são expressos os resultados de todos os testes realizados.

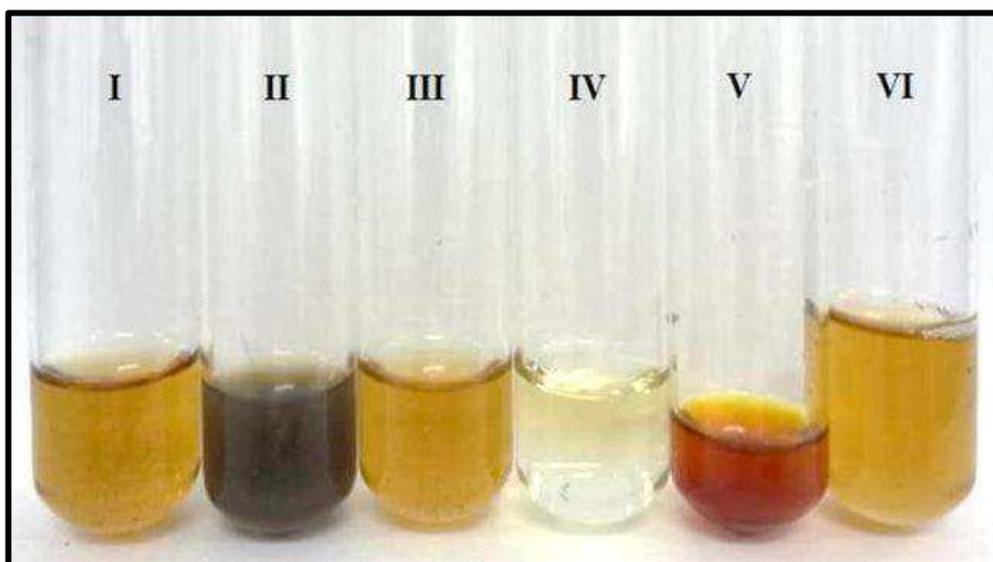
Quadro 3 – Resultados dos testes fitoquímicos da tintura de pega pinto (*B. diffusa*)

Classes de metabólitos secundários pesquisados	Amostras		
	A	B	C
Compostos fenólicos (FeCl ₃)	+++	+++	+++
Taninos (Gelatina)	+	+	+
Esteroides e triterpenoides (Lieberman-Burchard)	-	-	-
Alcaloides (Dragendorff)	+++	+++	+++
Flavonoides (Shinoda)	-	-	-

Legenda: +++ = reação positiva; + = reação levemente positiva; - = reação negativa

Fonte: Dados da pesquisa

Na figura 5 são demonstrados os resultados visuais dos testes, em que o tubo (II) evidencia a presença dos compostos fenólicos, diante da mudança de coloração da solução para um tom azul-esverdeado, enquanto no tubo (V) identifica-se a presença de alcaloides, devido ao desenvolvimento da coloração vermelho-alaranjado.

Figura 5 – Testes para a identificação dos grupos fitoquímicos característicos do pega-pinto (*B. diffusa*)

Legenda: I- controle; II- compostos fenólicos (FeCl₃); III- taninos (gelatina); IV: esteroides e triterpenoides (Lieberman-Burchard); V- Alcaloides (Dragendorff); VI- Flavonoides (Shinoda)

Fonte: Arquivos da pesquisa

O estudo de Gautam et al. (2016) mostrou presença de alcaloides, flavonoides, carboidratos e glicosídeos cardíacos no extrato hexânico de *B. diffusa*, alcaloides, taninos, saponinas, carboidratos e glicosídeos cardíacos no extrato de acetato de etila. Além disso, o extrato metanólico mostrou o maior número de fitoconstituintes, dos mencionados anteriormente, não apresentou saponinas e além deles, apresentou glicosídeos e terpenoides.

A pesquisa de Apu et al. (2012) realizada com os mesmos tipos de extratos do estudo citado anteriormente, utilizando as partes aéreas da planta, evidenciou a presença alcaloides, antraquinonas, flavonoides, saponinas, esteroides, taninos e terpenoides.

Em um estudo realizado com extratos etanólicos das folhas de *B. diffusa*, em Thirumalaisamudram, na Índia, foram encontrados alcaloides, glicosídeos, saponinas, compostos fenólicos, taninos, aminoácidos e óleo fixo (RAJAGOPAL, 2013).

Na tabela 2 são descritos os valores encontrados para as determinações de pH, densidade relativa e resíduo seco, bem como seus respectivos desvios padrão. Os valores de pH das amostras variaram entre 5,57 e 5,77, a densidade relativa ficou compreendida entre 0,92 e 0,93 mg/mL e o resíduo seco entre 2,64 e 2,95%.

Tabela 2 – Valores dos ensaios físico-químicos da tintura de pega-pinto (*B. diffusa*)

Amostras	pH	Densidade (mg/mL)	Resíduo Seco %
A	5,57	0,93	2,95
B	5,72	0,93	3,00
C	5,77	0,92	2,64
Média ± DP	5,69 ± 0,1	0,93 ± 0,0	2,86 ± 0,2

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o exposto pode-se inferir que as tinturas de pega-pinto encontram-se dentro da faixa de pH ácido, com uma média de 5,69. Resultado semelhante ao encontrado para outras tinturas, como no estudo de Santos et al. (2016) realizado com tinturas de mulungu (*Erythrina velutina*) em que a média de pH foi de 5,89 e no estudo de Genovez e Souza (2017), em que o valor de pH encontrado para a tintura de tansagem (*Plantago major*) foi de 5,39.

As médias de densidade relativa e resíduo seco encontradas, 0,93 mg/mL e 2,86%, respectivamente, foram semelhantes aos valores encontrados por Pereira e Souza (2017) para

a tintura de Jatobá (*Hymenaea spp.*) em que obtiveram valores de 0,92 mg/mL para a densidade relativa e 3,33% para o resíduo seco. Resultados diferentes foram descritos por Santos et al. (2014), em que o resíduo seco de tintura de chá verde (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) a 70% de etanol apresentou um valor de 0,92%, e por Santos et al. (2016), em que a tintura de mulungu apresentou o valor de resíduo seco de 1,43%, porém o valor de densidade relativa assemelhou-se ao dessa pesquisa, representando 0,90 mg/mL.

Quanto ao resíduo seco, valores maiores são sugestivos de que o solvente foi mais eficiente na extração, retirando maior quantidade de substâncias da planta, à medida que as divergências nos valores para a densidade podem ser devidas as diferentes concentrações de água presentes nas tinturas (SANTOS et al., 2014).

Os valores de resíduo seco refletem o teor de extrativos, que podem variar com a espécie, parte da planta utilizada, líquido extrator, tempo e método de extração. Assim como o pH, serve como parâmetro de referência para a qualidade de um produto de origem vegetal. Estes parâmetros estão sendo descritos pela primeira vez para a tintura de pega-pinto, preparada em condições específicas, fazendo-se de considerável importância para a obtenção de produtos padronizados, o que permite a constância de sua qualidade.

6 CONCLUSÃO

- Foi observado que a tintura de pega-pinto apresenta coloração amarelada, odor suave característico, bem como partículas em suspensão e formação de precipitado.
- A tintura apresentou-se em conformidade com o que é estabelecido pela Farmacopeia Brasileira (2010), em que os valores encontrados para a contagem do número total de microrganismos mesofílicos variaram de $2,0 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^3$ UFC/mL para bactérias, e $1,6 \times 10^2$ a $5,3 \times 10^2$ para fungos.
- Quanto a pesquisa de patógenos, nenhum dos microrganismos pesquisados foram identificados, indicando ausência de *E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella*.
- Nos ensaios de eficácia antimicrobiana não foi observado inibição da *E. coli*, evidenciado pela inexistência de halos de inibição.
- Através dos testes fitoquímicos realizados foram identificados compostos fenólicos, alcaloides, bem como uma reação levemente positiva para taninos.
- Nos ensaios físico-químicos foram encontradas as médias de 5,69 para o pH, 0,93 mg/mL para densidade relativa e 2,86% para o resíduo seco.
- Portanto, a tintura de pega-pinto encontra-se dentro dos padrões exigidos pela farmacopeia para os ensaios microbiológicos, porém nas condições em que o estudo foi realizado não apresentou eficácia antimicrobiana diante da principal bactéria causadora de infecção urinária, *E. coli*. Além disso, foram descritos pela primeira vez suas características organolépticas e parâmetros físico-químicos, o que auxilia na padronização e manutenção da qualidade deste produto.

REFERÊNCIAS

ALADESANMI, A. J. et al. Antimicrobial and antioxidante activities of some Nigerian medicinal plants. **African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines**, v. 02, n. 04, p.173-184, 2007.

ALMEIDA, C. F. C. B. R et al. Comparative study of the antimicrobial activity of the native and exotic plants from the Caatinga and Atlantic Forest selected through an ethnobotanical survey. **Farmaceutical Biology**, v. 50, n. 02, p. 201-207, 2012.

ANDRADE JÚNIOR, F. P. et al. Potencial antibacteriano e antifúngico de extratos de *Anacardium occidentale*. **Periódico Tchê Química**, v. 15, n. 30, p. 313-321, 2018. No prelo.

APU, A. S. et al. Phytochemical screening and *in vitro* bioactivities of the extracts of aerial part of *Boerhavia diffusa* Linn. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 02, n. 09, p. 673-678, 2012.

AWASTHI, L. P.; VERMA, H. N. *Boerhaavia diffusa* – A Wild Herb with Potent Biological and Antimicrobial Properties. **Asian Agri-History**, v.10, n. 01, p. 55-68, 2006.

BARNES, J.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J. D. **Fitoterápicos**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

BATTISTI, C. et al. Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.11, n. 03, p. 338-348, 2013.

BERNSTEIN, N. et al. Antiinflammatory potential of medicinal plants: a source for the therapeutic secondary metabolites (2018). **Advances in Agronomy**, doi: <<https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.02.003>>. No prelo.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5 ed. Brasília: Anvisa, 2010.

BRASIL. **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2 ed. Brasília: Anvisa, 2012.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 18**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2013.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 26**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2014.

BRASIL. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BUFAINO, E. M. Phytotherapy in Brazil: recovering the concepts. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 23, n. 01, p. 22-17, 2013.

CACCIA-BAVA, M. C. G. G. et al. Disponibilidade de medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais nas unidades de atenção básica do Estado de São Paulo: resultados do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ). **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 05, p. 1651-1659, 2017.

CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral**. 1 ed. São Paulo: Pharmabooks, 2009.

CARETTO, M. et al. Preventing urinary tract infections after menopause without antibiotics. **Maturitas**, v. 99, n. 01, p. 43-46, 2017.

CARRERA, G. C. et al. Testes fitoquímicos em extratos foliares de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 04, p. 938-944, 2014.

CHOPRA, G. L. **Angiosperms: Systematics and Life Cycle**. 13 ed. Jalandhar: S. Nagin & Co., 1969.

COSTA, L. M. **Desenvolvimento de produto seco por aspersão obtido a partir as cascas do caule de *Libidibia ferrea* MARTIUS var. *ferrea* (FABACEAE)**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

DANTAS, I. C. **O raizeiro**. 1 ed. Campina Grande: EDUEPB, 2007.

DUARTE, M. C. T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Revista Multiciência**, n. 07, 2006.

FALZON, C. C.; BALABANOVA, A. Phytotherapy: An Introduction to Herbal Medicine. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 44, n. 02, p. 217-227, 2017.

FIGUEREDO, C. A.; GURGEL, I. G. D.; GURGEL JUNIOR, G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 02, p. 381-400, 2014.

FINTELMANN, V.; WEISS, R. F. **Manual de fitoterapia**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

FREITAS, A. V. L. et al. Os raizeiros e a comercialização de plantas medicinais em São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 10, n. 02, p. 147-156, 2012.

GAUTAM, P. et al. Phytochemical screening and biological studies of *Boerhavia diffusa* Linn. **Journal of the Chosun Natural Science**, v. 09, n. 01, p. 72-79, 2016.

GENOVEZ, E. S. S; SOUZA, J. B. P. Caracterização físico-química e microbiologia para obtenção de parâmetros de qualidade para tintura de tansagem. In: XIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 3.. 2017, Campina Grande. *Anais...*Campina Grande: XIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 2017.

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

HOSSAIN, M. A. et al. Phytochemical and pharmacological assessment of the ethanol leaves extract of *Heritiera fomes* Buch. Ham. (Family- Sterculiaceae). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 02, n. 03, p. 95-101, 2013.

KHAN, F. A. et al. Phytochemical screening of some Pakistanian medicinal plants. **Middle-East Journal of Scientific Research**, v. 08, n. 03, p. 575-578, 2011.

KHAN, M. S. et al. Chemotherapeutic potencial of *Boerhaavia diffusa* Linn: A review. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 03, n. 01, p. 133-139, 2013.

LEMOINE, L. et al. Prospective evaluation of the management of urinary tract infections in 134 French nursing homes (2017). **Médecine et Maladies Infectieuses**, doi: <<https://doi.org/10.1016/j.medmal.2018.04.387>>. No prelo.

LIU, C.; GUO, D.; LIU, L. Quality transitivity and traceability system of herbal medicine products based on quality markers (2018). **Phytomedicine**, doi: <[10.1016/j.phymed.2018.03.006](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.03.006)>. No prelo.

MADAGUNDI, S. D. et al. Evaluation of endophytic fractions of *Boerhaavia diffusa* Linn. roots for hepatoprotective activity in rats. **BLDE University Journal of Health Sciences**, v.01, n. 02, p. 216-121, 2016.

MARTINS, F. M. M. **Estudo da influência de fatores ambientais na composição química e atividades biológicas de *Xylopia sericea* St. Hill**. 2012. 88f. Dissertação (mestrado) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2012.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 3 ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007.

MOTTA, A. O.; LIMA, D. C. S.; VALE, C. R. Levantamento do uso de plantas medicinais em um centro de educação infantil em Goiânia – GO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 01, p. 629-646, 2016.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NAYAK, P.; THIRUNAVOUKKARASU, M. A review of the plant *Boerhaavia diffusa*: its chemistry, pharmacology and therapeutical potential. **The Journal of Phytopharmacology**, v. 05, n. 02, p. 83-92, 2016.

NOOR, R.; ZERIN, N.; DAS, K. K. Microbiological quality of pharmaceutical products in Bangladesh: current research perspective. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 05, n. 04, p. 264-270, 2015.

OLIVEIRA, A. C. D.; ROPKE, C. D. Os dez anos da Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF) e os principais entraves da cadeia produtiva de extratos vegetais e medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Fitos**, v. 10, n. 02, p. 95-219, 2016.

OLIVEIRA, A. H.; BERRETTA, A. A. Avaliação da qualidade de insumos farmacêuticos a base de calêndula e própolis utilizados pelas farmácias magistrais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 04, n. 02, p. 169-174, 2007.

PEREIRA, I. S.; SOUZA, J. B. P. Caracterização físico-química e microbiologia para obtenção de parâmetros de qualidade para tintura de jatobá. In: XIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 3.. 2017, Campina Grande. *Anais...Campina Grande: XIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE*, 2017.

PLANT RESOURCES OF TROPICAL AFRICA (PROTA) . *Boerhavia diffusa* L.. Disponível em: <<https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?g=pe&p=Boerhavia+diffusa+L.>>. Acesso em: 31 mai 2018.

PROCHNOW, D. **Crescimento, produção e qualidade do óleo essencial de *Aloysia triphylla* em função da disponibilidade hídrica e sazonalidade**. 2015. 107f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

RAJAGOPAL, R. R. Investigation of in-vitro anthelmintic activity of ethanolic leaf extract of *Boerhavia diffusa* (Nyctaginaceae) including pharmacognostical and phytochemical screening. **SciVerse Science Direct**, v. 07, n. 08, p. 774-780, 2013.

RAMOS, G. C. et al. Prevalência de infecção do trato urinário em gestantes em uma cidade no sul do Brasil. **Revista Saúde**, v. 42, n.01, p. 173-178, 2016.

RATAJCZAK, M. et al. Microbiological quality of non sterile pharmaceutical products. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 23, n. 03, p. 303-307, 2015.

RESENDE, J. A. 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. 01, n .01, p. 55-62, 2016.

ROCHA, T. G.; GALENDE, S. B. A importância do controle de qualidade na indústria farmacêutica. **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 02, p. 97-103, 2014.

RODRIGUES DA SILVA, L. et al. Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Acta Toxicológica Argentina**, v. 23, n. 01, p. 36-41, 2015.

RODRÍGUEZ-LOZANO, J. et al. Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause urinary tract infections in pediatric patients (2017). **Enfermedades Infecciosa y Microbiología Clínica**, doi: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2017.08.003>>. No prelo.

ROSA, C.; CÂMARA, S.G.; BÉRIA, J. U. Representações e intenção de uso da fitoterapia na atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 01, p. 311-318, 2011.

SÁ, C. F. C.; SOUZA, F. S. *Boerhavia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10904>>. Acesso em: 31 Mai. 2018.

SANTOS, A. R. A. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade para tintura de mulungu. In: XXIV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 2016, Belo Horizonte. *Anais...Belo Horizonte: XXIV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL*, 2016.

SANTOS, C. B. et al. Preparo e caracterização de tintura das folhas de chá verde [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze] Theaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 04, p. 826-831, 2014.

SEGUN, P. A.; OGBOLE, O. O.; AJAIYEoba, E. O. Medicinal plants used in the management of cancer among the Ijebus of Southwestern Nigeria (2018). **Journal of Herbal Medicine**, doi: <<https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.04.002>>. No prelo.

SILVA, F. A. et al. Tecendo saberes sobre plantas medicinais: o resgate, a permanência e a construção do conhecimento popular na atenção básica do município de Aracaju. **Experiências Exitosas de Farmacêuticos no SUS**, v. 04, n.04, p. 184-188, 2016.

SILVA, M. A.; BARBOSA, J. S.; ALBUQUERQUE, H. N. Levantamento das plantas espontâneas e suas potencialidades fitoterapêuticas: um estudo no complexo Aluizio Campos – Campina Grande – PB. **Revista Brasileira de Informação Científica**, v. 01, n. 01, p. 52-66, 2010.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6 ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora UFRS/ UFSC, 2010.

SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 03, p. 435-440, 2010.

TCHINDA, C. F. et al. Antibacterial activities of the methanol extracts of *Albizia adianthifolia*, *Alchornea laxiflora*, *Laportea ovalifolia* and three other Cameroonian plants against multi-drug resistant Gram-negative bacteria. **Saudi Journal Biological Sciences**, v. 24, p. 950-955, 2017.

UPASANI, M. S. et al. Infrequent use of medicinal plants from India in snakebite treatment. **Integrative Medicine Research**, v. 07, n. 01, 2017. No prelo

WAGENLEHNER, F. M. et al. Uncomplicated Urinary Tract Infections. **Deutsches Arzteblatt International**, v. 108, n. 24, p. 415-423, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Quality control methods for medicinal plant materials**. Geneva: WHO, 1998.

YUSTE ARA, J. R.; POZO, J. L.; CARMONA-TORRE, F. Infecciones del tracto urinário. **Medicine**, v. 12, n. 51, p. 3020-3030, 2018.