

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, EFICÁCIA ANTIMICROBIANA E DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE TINTURA DE PEGA-PINTO (*Boerhavia diffusa* L.)**MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION, ANTIMICROBIAL EFFICACY AND DETERMINATION OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF PEGA-PINTO TINCTURE (*Boerhavia diffusa* L.)**

LIMA, Brenda Tamires de Medeiros^{1*}; CARMO, Egberto Santos²; MEDEIROS, Francinalva Dantas de³; SOUZA, Júlia Beatriz Pereira de⁴.

^{1,2,3,4} Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Saúde.

* Autor correspondente

e-mail: brendatamiresml@gmail.com

Received 31 May 2019; received in revised form 11 July 2019; accepted 18 July 2019

RESUMO

É necessária a adoção de sistemas de controle de qualidade que garantam confiabilidade aos produtos fitoterápicos, 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. Foram observadas características organolépticas (cor e odor) e realizados 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 seco. 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%. Assim, 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

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 Manufactory 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 selectives 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 2.0×10^2 to 1.1×10^3 CFU/mL for bacteria, and 1.6×10^2 to 5.3×10^2 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 pharmacopoeia 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.

1. INTRODUÇÃO

A natureza agraciou 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 uma 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).

No Brasil, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) visa a introdução das plantas medicinais e fitoterapia, entre outras, 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, conseqüentemente, 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).

Assim, 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, 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 *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).

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).

Para tanto, objetivou-se a caracterização dos parâmetros para o controle da qualidade da tintura de pega-pinto, produzida no Centro de Educação Popular (CENEP) de Nova Palmeira-PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Aquisição de Amostras e Local de Realização da Pesquisa

As tinturas de pega-pinto foram adquiridas junto a Oficina de Remédios Caseiros do CENEP na cidade 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.

2.2. Características Organolépticas

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

2.3. Análise Microbiológica

2.3.1 Contagem do Número Total de Microrganismos Mesofílicos

Para o teste foi utilizado o método de contagem em placa em profundidade, conforme a Farmacopeia Brasileira, utilizando-se diluições seriadas (10^{-1} – 10^{-3}) das amostras. Foram transferidas para as placas de Petri, 1 mL de cada diluição e 18 mL dos meios Ágar caseína soja ou Ágar Sabouraud Dextrose. Utilizou-se 4 placas para cada uma das diluições, e destas, duas para cada um dos meios de cultura, conforme a figura 1. Após solidificação dos meios, as placas foram invertidas e encubadas em temperaturas adequadas ao crescimento de bactérias e fungos, 30-35 °C durante 3 a 5 dias e 20-25 °C durante 5 a 7 dias, respectivamente. O cálculo foi realizado por meio da seguinte equação: $D = \frac{N}{P1 \times 10^D}$, em que N = nº de UFC/ g ou mL, P1 = nº de colônias na placa 1, P2 = nº de colônias na placa 2, D = Diluição utilizada. A análise foi realizada em triplicata (Brasil, 2010).

2.3.2 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. 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 (Brasil, 2010). No quadro 1 são descritos os microrganismos pesquisados, os meios seletivos e as características que as colônias apresentam em caso de positividade.

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)

2.3.3 Eficácia 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 placas de Petri e cilindros de aço inoxidável. 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 10⁸ UFC/mL. Os halos de inibição foram medidos com auxílio de um paquímetro e documentados.

2.4. Análise Físico-Química

2.4.1 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. No quadro 2 estão descritos os testes fitoquímicos realizados e os grupos de substâncias pesquisados.

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

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

Fonte: Nayak; Thirunavoukkarasu (2016); Carrera et al.(2014)

2.4.2 Determinação de pH

O pH foi determinado por meio direto, em pHmetro calibrado.

2.4.3 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 (Brasil, 2010).

2.4.4 Resíduo Seco

Houve a transferência de 2 mL de tintura para cadinhos de porcelana. Submeteu-se até secura em banho-maria e dessecamento 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).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A tintura de pega-pinto 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 partículas suspensas e formação de precipitado, como se observa na figura 2. Ademais, possui odor suave característico. Na literatura não existem especificações sobre as características organolépticas desta tintura, sendo estas descritas pela primeira vez nesta 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.

Entretanto, 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.

Os resultados expostos na tabela 1 evidenciam o n^o 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 mesofílicos 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	$1,1 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$

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 (Castelo Branco Rangel de 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 ela está inserida, de forma geral, os metabólitos secundários possuem a função de permitir proteção e sobrevivência da planta (Andrade Júnior *et al.*, 2018).

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 2. Resultados dos testes fitoquímicos realizados para a tintura de pega pinto (*B. diffusa*)

Classes de metabólitos secundários pesquisados	Amostras		
	A	B	C
Compostos fenólicos	+++	+++	+++
Taninos	+	+	+
Esteroides e triterpenoides	-	-	-
Alcaloides	+++	+++	+++
Flavonoides	-	-	-

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

Na figura 3 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.

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.

Enquanto, 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 de 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 e aminoácidos (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 1. 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

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.

4. CONCLUSÕES

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* no produto.

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.

5. AGRADECIMENTOS:

A UFCG, CNPq e CENEP de Nova Palmeira, por fornecerem subsídios para a realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS:

1. Aladesanmi, A. J.; Iwalewa, E. O.; Adebalo, A. C.; Akinkunmi, E. O.; Taiwo, B. J.; Olorunmola, F. O.; Lamikanra, A; *Afr J of Tradit Complement Altern Med*, **2007**, 02, 173.
2. Andrade Júnior, F. P.; Romano, T. K. F.; Alves, T. W. B.; Medeiros, F. D; *PTQ*, **2018**, 15, 313.
3. Apu, A. S.; Liza, M. S.; Jamaluddin, A. T. M.; Howlader, M. A; Saha, R. K.; Rizwan, F.; Nasrin, N; *Asian Pac J of Trop Biomed*, **2012**, 02, 673.
4. Battisti, C.; Garlet, T. M. B; Essi, L.; Horbach, R. K.; Andrade, A.; Badke, M. R; *R Bras Bioci*, **2013**, 11, 338.
5. Bernstein, N.; Akram, M.; Daniyal, M.; Koltai, H.; Fridlender, M; *Adv Agron*, **2018**, 150, 131.
6. Brasil. Farmacopeia Brasileira. 5 ed. Brasília: Anvisa, 2010.
7. Brasil. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 18. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2013.
8. Bufaino, E. M. *Rev Bras Farmacogn*, **2013**, 23, 22.
9. Carrera, G. C.; Benedito, E.F.; Souza-Leal, T.; Pedroso-de-Moraes, C.; Gaspi, F.O.G; *Rev Bras PI Med*, **2014**, 16, 938.
10. Castelo Branco Rangel de Almeida, C. F; Vasconcelos Cabral, D. L.; Rangel de Almeida, C. C.; Cavalcante de Amorim, E. L.; Araujo, J. M; Albuquerque, U. P.; *Pharm Bio*, **2012**, 50, 201.
11. Figueredo, C. A.; Gurgel, I. G. D.; Gurgel Junior, G. D.; *Physis*, **2014**, 24, 381.
12. Freitas, A. V. L.; Coelho, M. F. B.; Azevedo, R. A. B.; Maia, S.S.S; *Rev Bras Bioci*, **2012**, 10, 147.
13. Gautam, P.; Panthi, S.; Bhandari, P.; Skin, J.; Yoo, J.C; *J Chosun Natural Sci*, **2016**, 09, 72.
14. Genovez, E. S. S; Souza, J. B. P. Resumos do XIV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil, 2017.
15. Hossain, M. A.; Panthi, S.; Asadujjaman, M.; Khan, S. A.; Ferdous, F.; Sadhu, S. K; *J Pharmacogn Phytochem*, **2013**, 02, 95.
16. Liu, C.; Guo, D.; Liu, L.; *Phytomedicine*, **2018**, 44, 247.
17. Martins, F. M. M; Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, 2012.
18. Motta, A. O.; Lima, D. C. S.; Vale, C. R.; *Rev. Univ. Vale Rio Verde*, **2016**, 14, 629.
19. Nayak, P.; Thirunavoukkarasu, M; *The Journal of Phytopharmacology*, **2016**, 05, 83.
20. Oliveira, A. H.; Berretta, A. A.; *Rev eletrônica farm*, **2007**, 04, 169.
21. Pereira, I. S.; Souza, J. B. P; Resumos do XIV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil, 2017.

22. Prochnow, D; Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, 2015.
23. Rajagopal, R. R; *J Pharm Res*, **2013**, v. 07, 774..
24. Rosa, C.; Câmara, S.G.; Béria, J. U.; *Ciênc Saúde Colet*, **2011**, 16, 311.
25. Santos, A. R A.; Ferreira, G. D.; Pereira, I. S., Souza, J. B. P; Resumos do XXIV Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil, Belo Horizonte, Brasil, 2016.
26. Santos, C. B.; Bernardino, G. Z.; Soares, F.J.; Espindola, J. D.; Arruda, P.M.R.; Paula, J. R.; Conceição, E. C.; Bara, M. T. F; *Rev Bras Pl Med*, **2014**, 16, 826.
27. Segun, P. A.; Ogbale, O. O.; Ajaiyeoba, E. O; *J Herb Med*, **2018**, 14, 68.
28. Tchinda, C. F.; Voukeng, I. K.; Beng, V. P.; Kuete, V.; *Saudi J Biol Sci*, **2017**, 24, 950.
29. Upasani, M. S.; Upasani, S. V.; Beldar, V. G; Beldar C. G; Guiarathi, P. P; *Integ. Med. Res.*, **2017**, 07.
30. World Health Organization (Who). Quality control methods for medicinal plant materials. Geneva: WHO, 1998
31. Brasil. Política e Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos. Ministério da Saúde, Brasília, 2016.
32. Chopra, G. L. Angiosperms: Systematics and Life Cycle. 13 ed. Jalandhar: S. Nagin & Co., 1969.
33. Dantas, I. C. O raizeiro. 1 ed. Campina Grande: EDUEPB, 2007
34. Sá, C. F. C.; Souza, F. S. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10904>, acessada em maio 2018

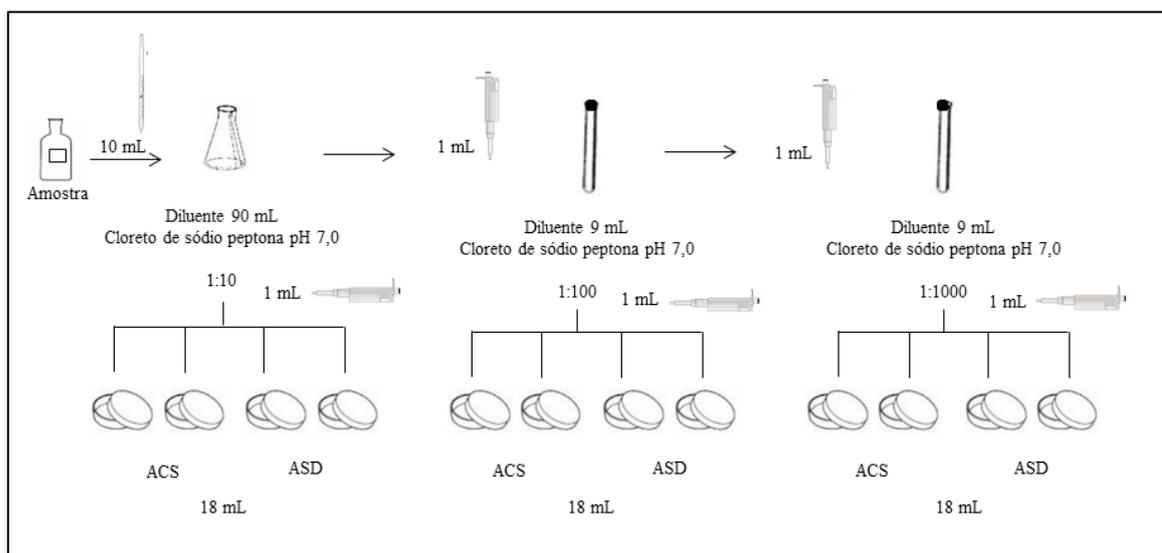


Figura 1. Representação esquemática da realização da contagem do número total de microrganismos mesofílicos

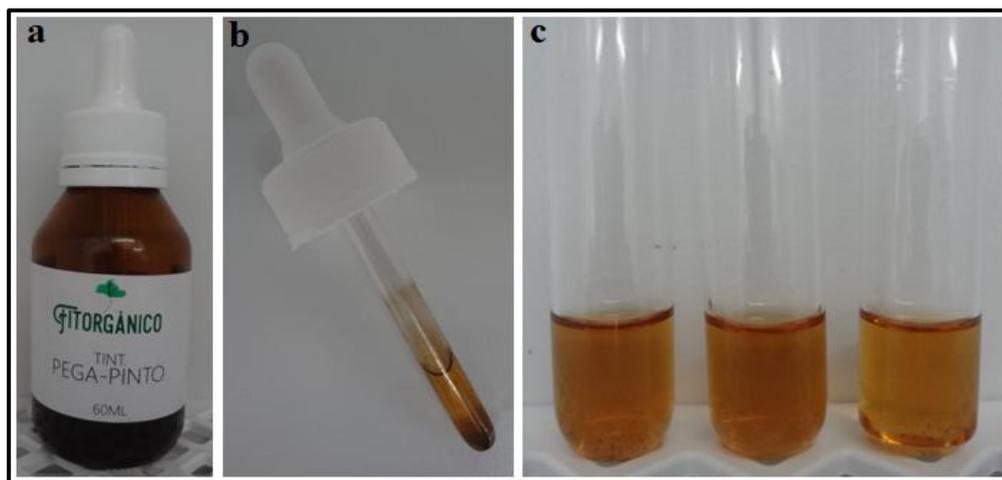


Figura 2. Aspecto visual das amostras de tintura de pega-pinto (*B. diffusa*) analisadas
 Legenda: a- apresentação da embalagem do produto; b- detalhe do resíduo no dispositivo dosador; c- aspecto da solução apresentando partículas suspensas. Fonte: Arquivos da pesquisa

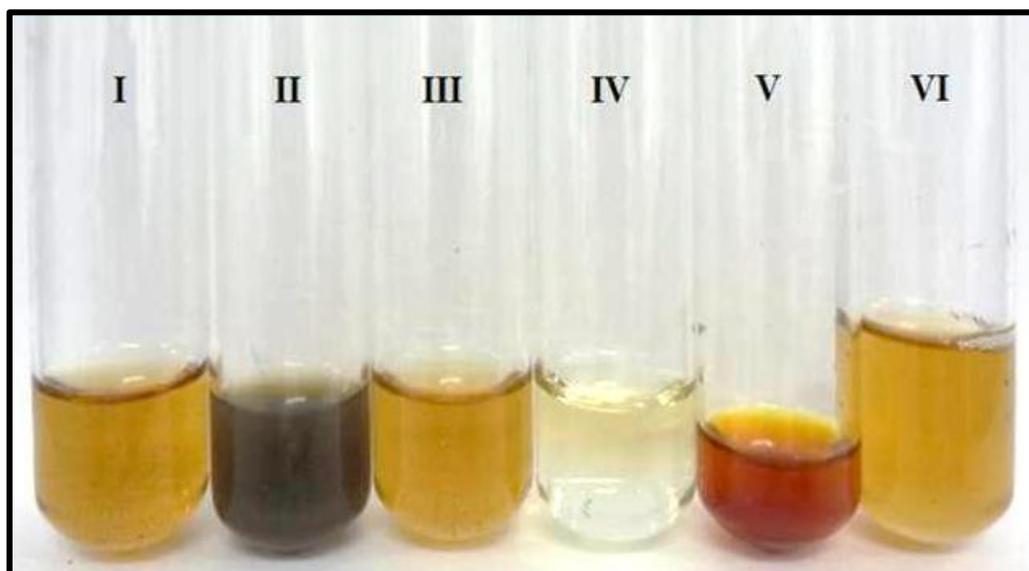


Figura 3. Testes para a identificação dos grupos fitoquímicos característicos do pega-pinto (*B. diffusa*). Legenda: I- controle; II- compostos fenólicos ($FeCl_3$); III- taninos (gelatina); IV: esteroides e triterpenoides (Lieberman-Burchard); V- Alcaloides (Dragendorff); VI- Flavonoides (Shinoda). Fonte: Arquivos da pesquisa