



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Angélica Pasini Pereira

CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DE CAVALINHA (*Equisetum  
arvense L.*) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

PALMAS – TO

2016

Angélica Pasini Pereira

CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DE CAVALINHA (*Equisetum  
arvense L.*) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Trabalho de Conclusão de Curso elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso (TCC) de Bacharel em Farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. M.Sc Grace Priscila Pelissari Setti

PALMAS

2016

Angélica Pasini Pereira

CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DE CAVALINHA (*Equisetum  
arvense L.*) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Trabalho de Conclusão de Curso elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso (TCC) de Bacharel em Farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. M.Sc Grace Priscila Pelissari Setti

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. MSc. Grace Priscila Pelissari Setti  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

---

Prof<sup>a</sup>. MSc. Elisângela Luiza Vieira Lopes Bassani dos Santos  
Centro Universitário Luterano de Palmas

---

Prof. MSc. Marta Cristina de M. Pavlak  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

PALMAS – TO

2016

## AGARDECIMENTO

*Agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de realizar mais um sonho, o de concluir uma graduação e ter me mantido firme nessa caminhada sem desanimar.*

*Aos meus pais Ademar José e Alice por proporcionar que esse sonho se realizasse, pelo incentivo que muitas vezes precisavam ser diários, pois não é uma jornada fácil, pelo amor e dedicação.*

*Meu esposo José Luiz que me ajudou muito nessa jornada final, acreditou no meu sonho e sonhou juntamente comigo. Por ser meu porto seguro, quando eu precisei sempre esteve ao meu lado me auxiliando, sendo aclamaria em meia tempestade, me aclamar nos momentos de desespero.*

*Aos meus amigos desta jornada que me auxiliaram nos estudos, nas palavras de alegria nos momentos de tristeza, de força no momento de desânimo, por conquistar um sonho juntamente comigo. A minha companheira de laboratório Jordana que revessamos para que nossas amostras estabilizassem o mais rápido possível.*

*Aos meus mestres, por transmitirem como todo amor seu conhecimento me transformando em uma profissional capacitada. A minha querida orientadora Grace, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivo, não somente ela mas também a banca deste trabalho as professoras Marta e Elisângela.*

## RESUMO

PEREIRA, A. P. **Controle de qualidade de amostras de cavalinha (*Equisetum arvense L.*) comercializadas em Palmas – TO**. 2016. 42 f. Monografia (Graduação em Farmácia). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas – TO, 2016.

A utilização de plantas com fins medicinais é relatada em diferentes literaturas, sendo a única forma de tratamento de doenças, em determinadas regiões centrais e periféricas do país. Plantas medicinais são encontrando-se em diferentes locais de comercialização. O uso de plantas a partir do conhecimento empírico, tem a finalidade de tratamento das doenças ou até amenizar sintomas. Deste modo a fiscalização sobre esses produtos é inadequada comprometendo a qualidade do mesmo. O objetivo do estudo é avaliar a qualidade de amostras de cavalinha (*Equisetum arvense L.*) comercializadas em estabelecimento do município de Palmas - TO, por meio de testes físicos, químicos e análise fitoquímica,. Analisou-se também as informações descritas nas embalagens e nos laudos. Os testes físicos, químicos e a triagem fitoquímica foram realizados de acordo com as metodologias propostas por Costa (2002), Farmacopeia Brasileira (2010) e Mello e Petrovick (2000). Foi observado que a quantidade de elementos estranhos das três amostras analisadas se encontrava dentro dos limites aceitáveis, assim como o teor de cinzas e umidade. A triagem fitoquímica indicou presença de flavonoide, saponinas e taninos e negativo para antraquinonas, estando de acordo com a literatura. A análise das embalagens foi realizada comparando as informações exigidas pela RDC 10/10, as embalagens apresentaram falta de informações básicas que podem diminuir a eficácia no tratamento do paciente. Os laudos foram avaliados de acordo com as informações mínimas propostas por Cardoso (2009), sendo que todos apresentaram ausência ou informações inadequadas da droga vegetal. Com base nos resultados obtidos no geral das amostras de *Equisetum arvense L.*, nota-se que fiscalização por parte dos órgãos competentes está sendo ineficiente para detectar as irregularidades presentes nas plantas medicinais.

Palavras-chave: Cavalinha. Triagem fitoquímica. Laudos. Embalagens

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Informações que devem conter nas embalagens de <i>Equisetum arvense L.</i> , conforme a RDC nº. 10 de 09 de março de 2010.....	15
<b>Tabela 2.</b> Análise das informações contidas nas embalagens das amostras de <i>Equisetum arvense L</i> adquiridas em Palmas – TO.....	24
<b>Tabela 3.</b> Elementos estranhos encontrados nas amostras de Cavalinha comercializadas no município de Palmas-TO.....	25
<b>Tabela 4.</b> Resultados das análises físicas e químicas das amostras de <i>Equisetum arvense L.</i> comercializadas no município de Palmas-TO.....	27
<b>Tabela 5.</b> Resultado da análise fitoquímica das amostras Cavalinha adquiridas no município de Palmas-TO.....	29
<b>Tabela 6.</b> Análise dos itens dos laudos das amostras A e C de amostras de cavalinha comercializadas em Palmas – TO.....	35

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Aspecto macroscópico da <i>Equisetum arvense</i> L.....	11
<b>Figura 2.</b> Diferente espécie de <i>Equisetum</i> .....	12
<b>Figura 3.</b> – Alguns componentes isolados da <i>Equisetum arvense</i> L.....	13
<b>Figura 4.</b> Embalagens das amostras <i>Equisetum arvense</i> L adquiridas em Palmas – TO.....	23
<b>Figura 5.</b> Elementos estranhos encontrados nas amostras de cavalinha ( <i>Esquisetum arvense</i> ) comercializadas no município de Palmas – TO.....	26
<b>Figura 6.</b> Resultado dos testes de alcaloides nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.....	30
<b>Figura 7.</b> Resultado dos testes de antraquinonas nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.....	30
<b>Figura 8.</b> Resultado dos testes de flavonóides nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.....	31
<b>Figura 9.</b> Resultado dos testes de saponinas nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.....	32
<b>Figura 10.</b> Resultado dos testes de taninos nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.....	33

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. OBJETIVO.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivo específico.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1 <i>Equisetum arvense L.</i> .....	11
3.2 Controle de qualidade de droga vegetal .....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
4.1 Material.....	16
4.1.1 Material vegetal .....	16
4.1.2 Laudo .....	16
4.2 Métodos .....	16
4.2.1 Análise de embalagens .....	16
4.2.2 Ensaio quantitativo gerais .....	16
4.2.2.1 Determinação de elementos estranhos .....	17
4.2.2.2 Preparo do material vegetal .....	17
4.2.2.3 Determinação do teor de cinzas totais .....	17
4.2.2.4 Perda por dessecação em estufa .....	17
4.2.2.5 Determinação da densidade aparente não compactada .....	18
4.2.2.6 Determinação do teor de extrativos .....	18
4.2.2.7 Determinação do pH .....	19
4.3.1 Triagem fitoquímica .....	19
4.3.1.1 Alcalóides .....	19
4.3.1.2 Antraquinonas .....	20
4.3.1.3 Flavonóides .....	20
4.3.1.4 Saponinas.....	21



4.3.1.5 Taninos .....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
5.1 Análises de embalagens .....	23
5.2 Determinações de elementos estranhos .....	25
5.3 Ensaio quantitativo gerais .....	26
5.4 Triagem fitoquímica .....	29
5.5 Análise dos laudos .....	34
6. CONCLUSÃO .....	37
REFERENCIA .....	38
ANEXOS I.....	41

## 1. INTRODUÇÃO

Ter conhecimento sobre o uso de plantas medicinais pode significar o único recurso de tratamento para muitas pessoas e determinados grupos étnicos. O tratamento de doenças com a utilização de plantas é tão antigo como a linhagem humana. Na atualidade e em regiões desfavorecidas do país e até nos grandes centros brasileiros as plantas medicinais são mercantilizadas em feiras livres, hortas comunitárias, mercados populares e também são de livre acesso em quintais residenciais (DE AZEVEDO; SILVA 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população mundial utiliza ervas medicinais de qualquer tipo e para diferentes finalidades (OMS,1979). A utilização dessas ervas é realizada em grande parte por adultos e idosos que pretendem minimizar os efeitos colaterais e reações adversos causadas, que são causa dos medicamentos sintéticos utilizados para tratamentos de doenças crônicas (BRASIL, 2005).

A *Equisetum arvense L.* é conhecida como cavalinha tendo como sua principal atividade terapêutica a diurese suave, também é considerado hemostático e remineralizante, também ajuda na manutenção do colágeno, que é fundamental para o tecido conjuntivo, desenvolve essa função devido possuir silício em sua composição (MAFFINI, 2013).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária preconiza que a planta ou parte da mesma deve conter as substâncias ou classes de substâncias responsáveis pelo efeito terapêutico (BRASIL, 2010). Diferentes fatores interferem na qualidade final das plantas medicinais, tais como tipo de solo, época da colheita, variações climáticas, condições de armazenamento e secagem. Devido a essas variadas razões o controle de qualidade, tanto o físico como o químico possuem relevância significativa, pois através deste são analisados os seguintes parâmetros: pureza, densidade, cinzas, elementos estranhos, umidade, pH além de toda a triagem fitoquímica (MICHELIN et al, 2010).

Deste modo, o controle de qualidade é considerável indispensável, pois a falta de qualidade pode influenciar na ação terapêutica da planta ou até mesmo intensificar os efeitos indesejáveis da mesma. A qualidade do fitoterápico tem importância significativa para o funcionamento de sua função.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a qualidade de amostras de cavalinha (*Equisetum arvense L.*) comercializadas em estabelecimentos do município de Palmas-TO.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Verificar as informações contidas nas embalagens, e se as mesmas seguem as diretrizes gerais da RDC nº. 10, de 09 de março de 2010;
- Realizar testes físico e químicos correspondentes ao controle de qualidade de drogas vegetais;
- Identificar as classes químicas presentes nas amostras através de triagem fitoquímica;
- Analisar as informações presentes nos laudos emitidos pelos fornecedores.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 *Equisetum arvense* L.

A *Equisetum arvense* L. pertence à família Esquisetaceae, sendo representada por 30 plantas de sua espécie. Seu nome é derivado do latim equus = cavalo e setum = cauda. Sendo conhecida desde a era Paleozóica (LORENZI, 2002). É nativa da América do Norte, e é encontrada do Alasca até o sul da Califórnia, e em toda a Europa e nas ilhas Britânicas. No Brasil podem ser encontradas em toda região central (Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) (FERREIRA, 2001).

Popularmente conhecida como cavalinha, cola-de-cavalo e erva de canudo (MELO; BUDEL, 2014). Um subarbusto reto, rizomatoso, na cor verde com caules ocos, cilíndricos e sem folhas, possui grande quantidade de hastes que partem de nós dos verticilos constituídos de nós e internos. Em sua ápice possui uma espiga fértil de cor escura e longa e com grande quantidade de poros (Figura 1). É áspera ao tato, pois possui grande quantidade de silício em sua composição (LORENZI, MATOS, 2002 apud MAFFINI, 2013; FERREIRA, 2001).

**Figura 1.** Aspecto macroscópico da *Equisetum arvense* L.

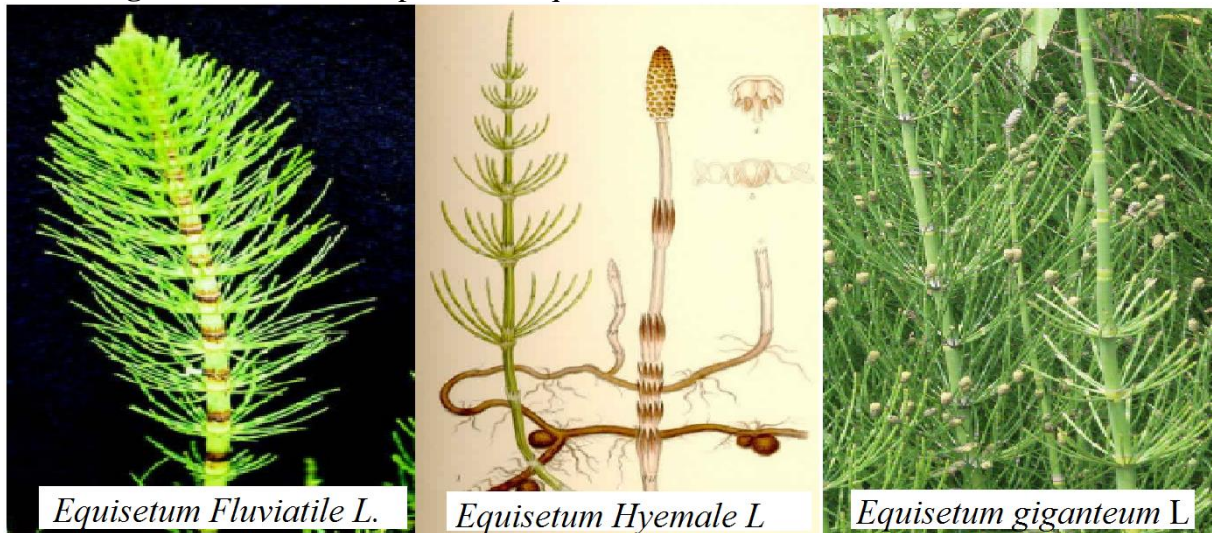


Fonte: LONDRINA, (2012).

Dentro da família Equisetaceae se sobressaem as *Equisetum Fluviatile* L., *Equisetum giganteum* L. e *Equisetum Hyemale* L. (Figura 2) como plantas subarbústeas robustas, perenes e rizomatosas com texturas ásperas ao tato pela presença de sílica nas células epidérmicas. Os talos são ereto com até 3 metros de altura na cor verde, oco, estriado longitudinalmente e

possuem ramos verticilados. Estão distribuídos nas regiões de zona tropical das Américas Central e do Sul, cresce em lugares pantanosos, inundados e em mata ciliar (ALONSO, 2016; MAFFINI, 2013).

**Figura 2.** Diferentes espécies de Equisetum.



FONTE: MAFFINI, 2013; FRANCESCATO 2012.

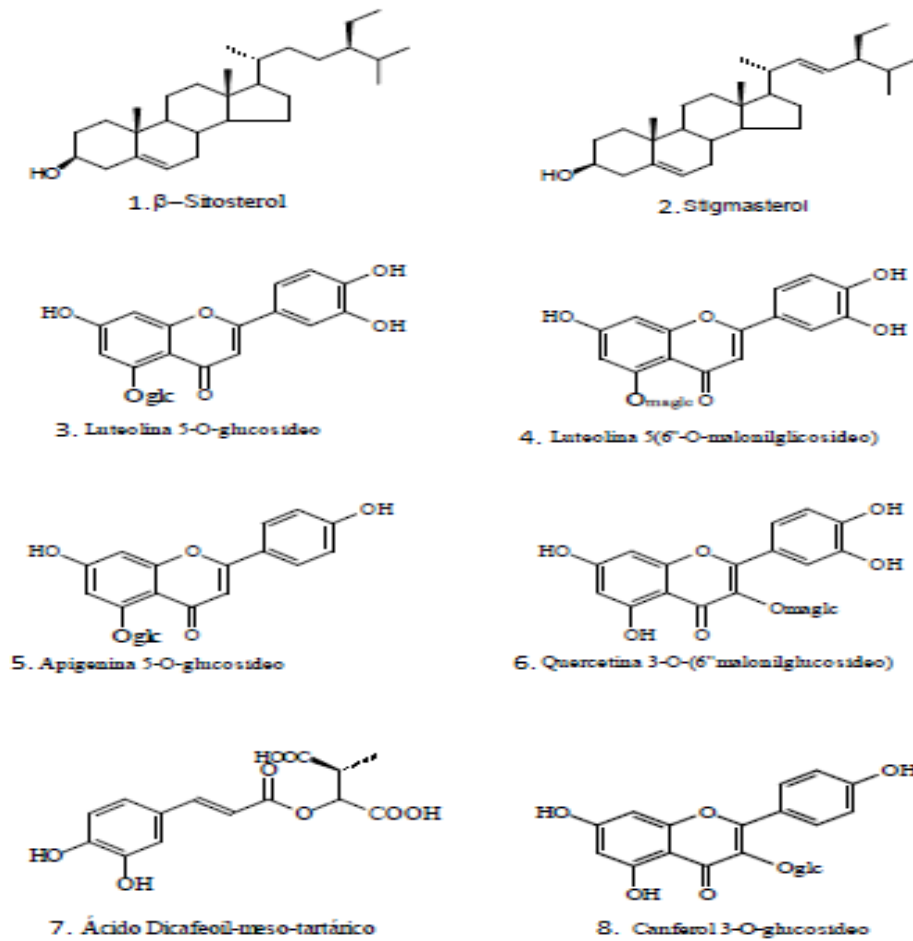
De acordo com Lorenzi; Matos (2004) citado por Alonso (2016), no Brasil são utilizadas popularmente as partes aéreas, com ação diurética, adstringente, antidiarreico, antigonorreico, cistites em lesões da pele e como abortivo. Lorenzi, Matos (2008) relata também que a cavalinha é utilizada para infecções dos rins e bexiga e para realizar a solidificação em fraturas ósseas.

A cavalinha tem aplicações etnomedicinais em diferentes países, como por exemplo, na Argentina é utilizada juntamente com erva-mate, para fins de melhorar as funções hepáticas, favorecendo a diurese e combatendo enfermidades pulmonares, no mesmo país fabricaram uma pomada analgésica, a partir das partes aéreas da planta (VIGALE, GURNI, 2000 apud ALONSO 2016).

Na Colômbia, a utilização empírica da planta pela população é contra a queda de cabelo. Já no Uruguai utiliza-se compressas para reduzir hematomas e “abscessos” na cabeça (MARZOCCA, 1997 apud ALONSO, 2016).

Quanto à composição química da espécie *Equisetum arvense* os autores citam saponinas, alcaloides e flavonoides. Dentre as classes descritas destacam-se os flavonoides luteolina, apigenina e quercetina, conforme apresentado na (Figura 3). Caules e as folhas são muito aplicados como chás, vapores, banhos e compressas (MARTINS et. al, 2000; GRISA, 2003 apud BERTALOT 2010; LONDRINA, 2012; MELLO; BUDEL, 2014).

**Figura 3.** Principais flavonoides presentes na espécie *Equisetum arvense L.*



Fonte: FERREIRA, 2001

Estudo realizados com a cavalinha pacientes duplo-cedo, relatam que a planta possui efeitos terapêutico como diurético, pois a planta proporcionou aos participantes do estudo uma eliminação de líquidos mais potente que o controle negativo, que pode ser comparado com a hidroclorotiazida, pois elimina grande quantidade de água sem ocasionar eliminação de eletrólitos (CARNEIRO, 2014).

Estudos realizados por Baracho e colaboradores (2009), sobre a hepatotoxicidade aguda da *Equisetum arvense L.* em ratos, relatam que não houve mortalidade em quaisquer doses da planta, e que a mesma não alterou a atividade de soro das enzimas hepáticas em comparação com o grupo de controle.

As propriedades da cavalinha não são somente para auxiliar no tratamento dos pacientes. Um estudo realizado por Bertalot e colaboradores 2010, relata que a aplicação do extrato de cavalinha na concentração de  $20 \text{ gL}^{-1}$  em morangos melhoram o mais grave e

disseminado problema fitossanitário no morango que é a mancha das folhas ou micosferela causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*.

Bertalot e colaboradores (2011) realizaram um estudo com a aplicação do extrato de cavalinha na concentração de 20 gL<sup>-1</sup> para controle de carvão ou galha em jambu, o que demonstrou resultados significativos pois a quantidade de silício da cavalinha acumula-se nas folhas e talos que foram aplicadas, formando uma barreira contra insetos e fungos.

Em fevereiro de 2009, o MS divulgou a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS). Nessa lista constam as plantas medicinais que apresentam potencial para gerar produtos de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre as espécies listadas, constam plantas usadas pela sabedoria popular e confirmadas cientificamente (BRASIL, 2009a). Em 2016 a ANVISA lançou o Memento Fitoterápico com o objetivo de auxiliar o RENISUS, diminuindo as lacunas e contribuir com a fitoterapia racional (BRASIL, 2016). A cavalinha está dentre essas 71 e também entre as 28 do Memento Fitoterápico

### **3.2 Controle de qualidade de drogas vegetais**

O aumento da comercialização de plantas medicinais e fitoterápicos está acontecendo em todo o mundo, em razão de inúmeros fatores, tais como o alto custo dos medicamentos sintéticos e pela opção por terapia natural. Grande parte dos brasileiros se beneficiam cotidianamente com o uso de plantas medicinais, sem ter gastos e sem ocasionar custos aos cofres públicos (COSTA; GUIMARÃES; VIEIRA, 2015; BARRETO, et al., 2016).

Uma das ações realizadas pela ANVISA para garantir a segurança da saúde da população é o registro de medicamentos, que exige a avaliação da segurança, eficácia e qualidade antes de serem colocadas à disposição da população (MORAES, 2011).

O controle de qualidade realizado com matérias primas vegetais deve incluir a determinação macroscópica e microscópica, além da determinação da quantidade de ativos. Desta maneira, as avaliações da qualidade das plantas medicinais, estabelecem importância em questão de segurança, pelo fato de quem mais utiliza-las geralmente são crianças, idosos e pessoas debilitadas (SATOMI; SORIANI; PINTO 2005).

As farmacopeias em que a *Equisetum arvense* L. está descrita e a Espanhola, Europeia e Britânica (FRANCESCATO, 2012). Não está descrita na Farmacopeia Brasileira o que ocasiona um grau de dificuldade para a conferir os valores obtido nas técnicas realizadas. Os produtos comercializados devem possuírem uniformidade, a Farmacopeia Europeia estabelece

parâmetros para auxiliarem no reconhecimento e diferenciação das espécies, a 8ª edição traz a monografia da *Equisetum arvense L.*, na qual estão descritos critérios básicos para controle de qualidade da cavalinha, sendo permitido a presença de no máximo 5% de elementos estranhos, 27% de cinzas totais e 10% de água (Farmacopeia Europeia, 2016).

A RDC nº. 10 de 09 de março de 2010, foi estabelecida objetivando contribuir para a qualidade da droga vegetal disponível ao consumidor, e regulamenta a produção, distribuição e uso desses produtos. O anexo I da RDC informa quais as informações que devem ser obrigatoriamente apresentadas na embalagem de drogas vegetais. A tabela 1 demonstra essas exigências para a *Equisetum arvense L.* (BRASIL, 2010).

**Tabela 1.** Informações da espécie *Equisetum arvense* descritas na RDC 10/10.

<b>Nome científico</b>	<b><i>Equisetum arvense L</i></b>
<b>Nome popular</b>	Cavalinha
<b>Parte utilizada</b>	Folhas e partes aéreas.
<b>Forma utilizada</b>	Infusão de folhas ou partes aéreas de 2-3 g em 250 mL de água fervente
<b>Posologia</b>	Dose diária: 3 doses; Dose diária máxima: 4 doses
<b>Via</b>	Oral
<b>Uso</b>	Adulto
<b>Contra indicações</b>	Contraindicado para menores de 12 anos, grávidas, lactantes e pacientes com histórico de hipersensibilidade
<b>Efeitos adversos</b>	Bloqueio atrioventricular transitório, distúrbios gastrointestinais e reações alérgicas.

Fonte: BRASIL (2010).



## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Material**

#### *4.1.1 Material vegetal*

Foram adquiridas em agosto de 2016, no município de Palmas-TO, três amostras de cavalinha contendo 150 g cada, uma em farmácia de manipulação e as outras duas em ervanarias.

#### *4.1.2 Laudo*

Os laudos foram solicitados as empresas no momento da aquisição da droga vegetal, sendo fornecidos somente os das amostras A que foi adquirida em farmácia de manipulação e C que foi adquirida em ervanaria.

### **4.2 Métodos**

Todos os testes foram realizados entre os meses de agosto a outubro 2016. As análises foram realizadas no Centro Universitário Luterano de Palmas CEULP/ULBRA, no laboratório de Farmacognosia.

#### *4.2.1 Análise de embalagens*

Para realizar a análise das embalagens foram utilizados alguns dos itens obrigatórios descritos no Anexo I da RDC 10/10 (BRASIL, 2010), como sugestão para o uso seguro da espécie *Equisetum arvense* L.. Os itens analisados foram: nome científico, nome popular, órgão vegetal, nome do fabricante, número do Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), lote, validade, forma de preparo, posologia e via de administração.

#### 4.2.2 *Ensaaios quantitativos gerais*

Os testes foram realizados segundo as metodologias propostas por Mello e Petrovick (2000), Brasil (2010) e Costa (2002), e os resultados foram calculados a partir da média de três determinações seguido do desvio padrão.

##### 4.2.2.1 Determinação de elementos estranhos

A determinação de elementos estranhos foi realizada a olho nu a partir de 100 g de cada amostra, pesadas em balança analítica foram considerados materiais estranhos: pedras, órgão vegetal não relacionado à atividade medicinal da planta, insetos, dentre outros. Os elementos estranhos encontrados foram pesados e a partir disso foi calculado o percentual deste nas amostras (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

##### 4.2.2.2 Preparo do material vegetal

Após a separação dos materiais estranhos, as amostras foram pulverizadas em moinho de facas e armazenadas em frascos âmbar, protegidas da luz, calor e umidade.

##### 4.2.2.3 Determinação do teor de cinzas totais

Foram colocados os cadinhos na mufla durante trinta minutos a 200°C, para que estes sofram o processo de calcinação. Após este processo, os cadinhos foram armazenados em dessecador até o resfriamento e suas massas foram determinadas em balança analítica. Posteriormente foi realizado o processo de quarteamento, para obtenção de 3 g pulverizadas de cada amostra depositando-os nos cadinhos, que foram levados a mufla, onde a temperatura foi elevada gradativamente, a 200°C por trinta minutos, a 400°C por sessenta minutos e a 600°C por noventa minutos. Após esta etapa, o cadinho foi retirado da mufla e armazenado em dessecador até atingir temperatura ambiente, para que fosse pesado. Após a pesagem o cadinho foi colocado novamente na mufla a 600°C por mais uma hora e este processo foi repetido até a massa se tornar constante. Os resultados obtidos foram expressos em percentual de massa de cinza na droga vegetal (% m/m) e corresponderam a média de três determinações (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

#### 4.2.2.4 Perda por dessecação em estufa

Os pesa-filtros foram levados à estufa a 105°C durante 30 minutos, em seguida levados ao dessecador até atingirem a temperatura ambiente, sendo suas massas determinadas em balança analítica. Foram pesados 3,5 g da droga vegetal pulverizada obtidos por quarteamento para cada amostra. Em seguida foram colocadas em pesa-filtros e transferidos para a estufa por 2 horas a 105°C. Foram retirados os pesa-filtro da estufa e levados ao dessecador e, posteriormente, pesados e colocados novamente na estufa a 105°C por mais 1 hora. Este mesmo processo foi realizado até que a droga vegetal atingisse massa constante. Os resultados obtidos foram expressos em perda de massa percentual através da média de três determinações (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

#### 4.2.2.5 Determinação da densidade aparente não compactada

Neste procedimento foi utilizada uma proveta de 100 ml, a qual foi pesada vazia em balança analítica e posteriormente preenchida com a droga vegetal pulverizada, até atingir o volume máximo e pesada novamente. A diferença entre a massa da proveta cheia e a massa da proveta vazia foi considerada como massa e o volume de 100 ml utilizado no cálculo da densidade, cujo resultado foi expresso em g/mL. O resultado corresponde a média de três amostras, pois o processo foi realizado em triplicata (MELLO; PETROVICK, 2000).

#### 4.2.2.6 Determinação do teor de extrativos

Para determinar o teor extrativo, foram pesados em balança analítica 1 g da droga vegetal pulverizada e esta foi submetida à decocção com 100 g de água destilada, por um período de 10 minutos. Após o resfriamento, para compensar o volume de água que evaporou, foi adicionado a quantidade necessária para voltar ao volume original. A solução resultante foi filtrada com o auxílio de algodão em funil, sendo desprezados os primeiros 20 ml. Do restante da solução foram pesados em balança analítica 20g em pesa-filtros previamente tarado. Em seguida este foi levado à chapa aquecedora até a secura e o resíduo obtido foi levado a estufa a 105°C até massa constante, para que toda a umidade do extrato seja retirada (MELLO; PETROVICK, 2000). O teor de extrativos foi calculado em massa percentual, de acordo com a equação 1 apresentada a seguir e o resultado foi correspondente a média de três determinações.

Equação 1:

$$TE = \frac{g.FD.100}{m}$$

Em que:

TE = teor de extrativos (% , m/m)

g = massa do resíduo seco (g)

m = massa da amostra (g)

FD = fator de diluição (5)

#### 4.2.2.7 Determinação do pH

Para determinação do pH foi preparada uma solução por decocção de 1 g de cada amostra pesadas em balança analítica, sendo obtida por quarteamento, em 100 g de água destilada. Após resfriamento foi verificado o pH da solução com o auxílio de um pHmetro e para comparação também foi verificado o pH da água utilizada no processo extrativo. O resultado corresponde à média das três amostras, pois o processo foi realizado em triplicata (MELLO; PETROVICK, 2000).

#### 4.2.3 Triagem fitoquímica

A triagem fitoquímica foi realizada segundo a metodologia proposta por Costa (2002), sendo utilizado drogas vegetais espécies controle, que são plantas medicinais que possuem alto teor das classes químicas em estudo de acordo com a literatura. Para alcalóides foram utilizadas as folhas da espécie *Peumus boldus Molina* (boldo do Chile), lote 059815 e validade: maio de 2018; para antraquinonas as cascas da espécie *Rhamnus purshiana* (cáscara sagrada), lote 059818 e validade: outubro de 2018; para flavonoides as partes aéreas da espécie *Passiflora edulis* (maracujá), lote 059594 e validade: fevereiro de 2018, para saponinas *Glycyrrhiza glabra* (alcaçuz), lote 058746 e validade para outubro de 2019 e para taninos a casca da espécie *Stryphonodendron barbadetim M* (barbatimão), com lote 059405 e validade: maio de 2018.

##### 4.2.3.1 Alcalóides

Os alcalóides encontram-se nas plantas sob a forma de sais de ácidos orgânicos. Nos ensaios rápidos de pesquisa, extraem-se solubilizados na água. Porém, de preferência, para evitar diluições elevadas, dissolvem-se nos ácidos minerais fortes, particularmente no ácido clorídrico (COSTA 2002). A extração foi realizada com 2,0 g da droga vegetal pulverizada, com 15 ml de ácido clorídrico a 2% em banho-maria por 5 minutos.

Posteriormente repetiu-se a extração com a mesma droga vegetal com 30 ml de ácido clorídrico 0,1 N por 5 minutos. As soluções extrativas foram filtradas diretamente no funil de separação. Em seguida foi realizado o processo de purificação, através da adição de volume necessário de hidróxido de amônia para alcalinizar o pH. Para separar os alcalóides das demais moléculas presentes na solução extrativa, adicionou-se 30 ml de clorofórmio divididos em duas porções de 15 ml, com posterior agitação para que as moléculas de alcalóides migrem da fase aquosa para a fase clorofórmica.

Em seguida recolheu-se a fase clorofórmica (inferior) em um béquer e, para concentrar os alcalóides presentes na solução, foram evaporados totalmente 15 ml da fração clorofórmica em cápsula de porcelana na chapa aquecedora. Após resfriamento ressuspendeu-se o extrato com 12 ml de ácido clorídrico 2% e o volume obtido foi dividido em quatro tubos de ensaio, nos quais foram adicionados três gotas dos reativos de Wagner, Dragendorff, de Mayer e de Ácido tânico 10%, respectivamente. A presença de alcalóides foi detectada a partir da turvação ou formação de precipitado no momento da adição dos reativos (COSTA, 2002).

#### 4.2.3.2 Antraquinonas

Foram realizados testes para detectar a presença de antraquinonas livres e heterosídicas.

##### *Antraquinonas livres*

Para realizar a triagem de antraquinonas foi utilizada 1g da droga vegetal em pó, pesada em balança analítica, acrescida 10 ml de éter etílico em um tubo de ensaio. Em seguida foi adicionado 1 ml de amônia 10% (v/v), com agitação cautelosa. A presença de antraquinonas livres é confirmada quando a camada aquosa adquire coloração rósea (COSTA, 2002).

##### *Heterosídeos antraquinônicos*

Para este teste foi pesado em balança analítica 1 g da droga vegetal em pó, dissolvida com 5 ml de amônia 10% (v/v) seguido de agitação em tubo de ensaio. O aparecimento da coloração rósea na camada aquosa da solução indicará a presença de heterosídeos

antraquinônicos.

#### 4.2.3.3 Flavonoides

##### *Reação de Shinoda*

Para a realização da triagem para flavonoides foi pesado, em balança analítica, 5g da droga vegetal em pó, em seguida foi feita a digestão com 50 ml de solução hidroalcoólica a 70% em banho-maria por 5 minutos. Da solução extrativa obtida, foi retirada uma alíquota de 8 ml que foi evaporada em cápsula de porcelana. O resíduo obtido foi lavado com clorofórmio e dissolvido com 3 ml de metanol e a solução obtida foi transferida para um tubo de ensaio e posteriormente adicionado 100 mg de magnésio em pó seguido de 1 mL de HCl concentrado. Para confirmar a positividade da amostra nesse teste colorimétrico, os resultados deverão ser alaranjado caso a amostra possua flavona e avermelhado caso haja a presença de flavonol.

#### 4.2.3.4 Saponinas

Foi realizada a extração por decocção com 2g da droga vegetal em pó pesada em balança analítica, e 100 ml de água destilada para obter as soluções extrativas necessárias para a pesquisa de saponinas.

##### *Reação de espuma*

Foi transferido 1mL das soluções extrativas para tubos de ensaio, adicionou-se 10 mL de água destilada e em seguida agitou-se verticalmente e vigorosamente por 20 segundos. Logo após 1mL de HCl 2N foi adicionado, se a espuma persistir por no mínimo vinte minutos a amostra é positiva.

##### *Reação de Salkowski*

Em uma cápsula de porcelana foram adicionados 10 mL da solução extrativa e esta foi evaporada até a secura. O resíduo foi ressuscitado com 5 mL de cloroformio, e a solução obtida foi transferida para um tubo de ensaio e evaporada totalmente em banho-maria. Ao novo resíduo foi adicionado 1 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pelas paredes do tubo. A coloração castanho escuro-avermelhada após a adição do ácido sulfúrico indica presença de núcleo esteroidal.

#### 4.2.3.5 Taninos

Os decoctos foram preparados com 5g da droga vegetal em pó pesada em balança analítica, e 100 ml de água destilada, levados ao banho-maria por 10 minutos. A solução extrativa foi então dividida em 3 tubos de ensaio contendo 2, 2 e 5 mL para a realização da reação de gelatina, sais de ferro e acetato de chumbo, respectivamente.

##### *Reação de gelatina*

Para esta reação foram adicionadas 2 gotas de HCl 0,1N e 5 gotas de solução de gelatina a 2,5%(v/v) ao tubo de ensaio contendo 2 ml da solução extrativa. A formação de precipitado indica a presença de taninos.

##### *Reação de sais de ferro*

Para esta reação foram adicionados 10 ml de água destilada no tubo de ensaio contendo 2 ml da solução extrativa e em seguida 4 gotas de  $\text{FeCl}_3$  a 1% em metanol. Caso a solução apresente coloração azul será indicativo da presença de taninos hidrolisáveis e se a coloração for verde indicara a presença de taninos condensados.

##### *Reação de acetato de chumbo*

Para esta reação foram adicionados 10 ml de ácido acético no tubo de ensaio contendo 5 ml da solução extrativa e em seguida 5 ml de acetato de chumbo. Nas amostras analisou-se a formação de precipitado esbranquiçado, que indica a presença de taninos hidrolisáveis.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análises de embalagens

De acordo com a Resolução nº 10 de 09 de março de 2010, as embalagens devem garantir a proteção da droga vegetal contra contaminação e efeitos da luz e umidade, a fim de assegurar a presença de informações necessárias para o consume seguro do consumidor seja estabelecida, já que a maioria dos consumidores faz uso de forma empírica e sem nenhuma orientação. O resultado da análise das embalagens das amostras de cavalinha adquiridas em Palmas – TO estão descritos na Tabela 2 e as embalagens estão apresentadas na Figura 4.

**Figura 4.** Embalagens das amostras cavalinha adquiridas em Palmas – TO





**Tabela 2.** Análise das informações contidas nas embalagens de amostras comerciais de cavalinha adquiridas em Palmas – TO.

<b>Informações exigidas na RDC 10/10</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Nomenclatura científica</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Nomenclatura popular</b>	Si	Si	Si
m	m	m	
<b>Órgão vegetal</b>	Si	Nã	N
m	o	ão	
<b>Nome do fabricante</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>CNPJ do fabricante</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Endereço completo do fabricante</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Número do Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC)</b>	Nã	Si	N
o	m	ão	
<b>Lote</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Código de barras</b>	Si	Si	Si
m	m	m	
<b>Data de fabricação</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Validade</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Forma de Preparo</b>	Si	Si	N
m	m	ão	
<b>Posologia</b>	Nã	Nã	N
o	o	ão	
<b>Via de administração</b>	Si	Nã	N
m	o	ão	

<b>Uso (adulto ou infantil)</b>	Nã	Nã	N
	o	o	ão
<b>Indicação</b>	Nã	Nã	N
	o	o	ão
<b>Contraindicação</b>	Nã	Nã	N
	o	o	ão
<b>Farmacêutico responsável</b>	Si	Si	N
	m	m	ão

Mediante as análises realizadas nas embalagens, foi possível comprovar que nenhuma das amostras atendem todas as exigências estabelecidas pela RDC 10/10.

Conforme apresentado na Tabela 2, evidenciou-se a ausência de informações nas embalagens das amostras de *Esquisetum arvense* L. comercializadas no município de Palmas-TO. A inexistência destas informações favorece a utilização inadequada, visto que a falta de informações como indicação, posologia, uso entre outros, oferecem risco à saúde do consumidor, uma vez que o mesmo pode ser inexperiente sobre o uso desta planta e pode acabar ingerindo-a de maneira incorreta, causando assim reações indesejáveis

As embalagens A e B apresentam a mesma quantidade de itens preconizado que e recomendado pela RDC 10/10, sendo que a embalagem A não possui o número do SAC, posologia, uso adulto ou pediátrico, indicação e contra indicação, já a amostra B não possui o órgão vegetal utilizado, via de administração, posologia, uso adulto ou pediátrico, indicação e contra indicação. A embalagem C é a mais preocupante dentre as três, pois apresenta uma quantidade pequena de informações na embalagem, sendo que a falta de informações promove risco à saúde do consumidor, pois a utilização inadequada poderá ter efeitos não terapêuticos e tóxicos.

## 5.2 Determinações de elementos estranhos

De acordo com Brasil (2016), o órgão da cavalinha utilizado para fins medicinais são as folhas e partes aéreas. Desta forma, qualquer outro órgão, inseto, pedra, areia, terra e partes de outras plantas são classificados como elementos estranhos (BRASIL, 2010).

**Tabela 3.** Elementos estranhos encontrados nas amostras de cavalinha comercializadas no município de Palmas-TO.

Teste	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Laudo A (Anexo I)	Laudo C (Anexo II)	Limites Gerais
Elementos estranhos	0,8%	0,4%	0,6%	De acordo	Ausente	5%

As amostras de cavalinha analisadas apresentam-se dentro dos limites aceitáveis pela Farmacopeia Europeia, pois nenhuma amostra ultrapassou o limite aceitável (5%) de elementos estranhos, sendo apresentado os seguintes teores: amostra A 0,8%, amostra B 0,4% e amostra C 0,6%, como podemos observar na Tabela 3. Ao comparar a amostra A com seu laudo percebe-se que a mesma está de acordo, porém não é relatado a presença ou a ausência de elementos estranhos. Já a amostra C ao comparar com o laudo nota-se que foi relatado ausência de elementos estranhos, mas quando analisado foi possível encontrar a presença desses na amostra, como apresentado na Figura 5 sendo eles: pequenas partes de raízes, folhas de outras plantas que não estavam condizentes com as demais apresentadas na amostra, porém estando dentro dos limites aceitos pela literatura, podendo então concluir que esta análise não foi realizada pelo fornecedor devido o relato da ausência no laudo.

**Figura 5.** Elementos estranhos encontrados nas amostras de cavalinha (*Esquisetum arvense*) comercializadas no município de Palmas – TO.



### 5.3 Ensaio quantitativo gerais

Os limites e resultados dos testes quantitativos do teor de cinzas totais, perda por

dessecação, densidade aparente não compactada, teor de extrativo e pH, podem ser observados na Tabela 4, utilizando os limites de teor de cinzas e perda por dessecação da Farmacopeia Europeia oitava edição volume I, sendo informações desses limites foram retiradas do laudo C (Anexo II).

**Tabela 4.** Resultados das análises físicas e químicas das amostras de *Equisetum arvense* L. comercializadas no município de Palmas-TO.

Teste	A	B	C	Laudo	Laudo	Limite
				A	C	Farmacopeia*
<b>Perda por dessecação(%)</b>	7,770 ± 0,357	8,653 ± 0,413	8,677 ± 0,021	13 %	9,93%	10%
<b>Teor de cinzas totais (%)</b>	17,770 ± 0,086	11,633 ± 0,299	18,356 ± 0,391	16,03	12,98	12-27%
<b>Densidade</b>	0,224 ± 0,005	0,215 ± 0,005	0,215 ± 0,004	NC	NC	NC
<b>Teor de extrativo</b>	0,619 ± 0,027	0,647 ± 0,028	0,647 ± 0,024	NC	NC	NC
<b>Ph</b>	5,24 ± 0,01	5,34 ± 0,02	5,74 ± 0,02	NC	NC	NC

NC: Não Consta; ±: Desvio Padrão; \*: Farmacopeia Europeia 8 ED.

O teste de perda por dessecação tem a finalidade determinar a quantidade de umidade presente na amostra. A Farmacopeia Europeia (2016) preconiza o valor máximo de 10%, as amostras apresentaram os seguintes valores:  $7,77 \pm 0,035$  (amostra A),  $8,65 \pm 0,413$  (amostra B) e  $8,67 \pm 0,021$  (amostra C). A partir desses valores obtidos, as três amostras encontram-se dentro dos limites aceitáveis, considerando-se aprovadas. Ao comparar o laudo A com os limites estabelecidos na literatura (Tabela 4), nota-se que o valor encontrado no laudo está acima do permitido facilitando o crescimento de microorganismo, em contrapartida se observamos o valor encontrado na realização da técnica percebe-se uma diferença significativa, deixando a amostra dentro do valor estabelecido pela literatura.

O teor de cinzas é um teste utilizado para a determinação da presença de matérias inorgânicas não-voláteis presentes nas amostras, tais como: areia, terra ou pedra, visto que as mesmas ao serem expostas em altas temperaturas permanecendo inalteradas (FARIAS, 2010). Desta forma, os limites superiores ao que estiver descrito na literatura (12-27%) poderá indicar que o produto esteja adulterado. As amostras apresentaram os seguintes valores

17,77%  $\pm$  0,086 (amostra A), 11,63 %  $\pm$  0,299 (amostra B) e 18,35 %  $\pm$  0,391(amostra C). Em comparação das amostras A e C com seus presentes laudos, observamos que os valores obtidos neste teste e o que está constando no laudo são diferentes, observando os anexos I e II, mas ainda assim estão dentro dos limites aceitáveis.

A densidade aparente não compactada tem como função avaliar o tamanho da partícula da droga vegetal pulverizada, na qual quanto maior o tamanho da partícula menor a densidade encontrada. Sendo um teste importante, pois o rendimento da extração está relacionado com o tamanho da partícula, esperando que um maior rendimento seja das partículas menores, por as mesmas apresentarem maior superfície de contato com o solvente. Em contrapartida, partículas muito pequenas prejudicam o processo de filtração, podendo diminuir o rendimento em razão de facilitar a compactação (COSTA, 2002).

A densidade aparente não compactada das amostras A, B e C foram respectivamente 0,224  $\pm$  0,005, 0,215  $\pm$  0,005 e 0,215  $\pm$  0,004, indicando que as amostras apresentavam valores similares, características semelhantes antes da pulverização, o que gera partículas de tamanhos semelhantes após a pulverização, já que todas foram pulverizadas no mesmo moinho de facas. A amostra A apresentou maior densidade aparente, e as amostras B e C apresentaram valores de densidade aparente iguais.

O teor de extrativo é utilizado para avaliar o rendimento do extrato, o mesmo foi obtido através da decocção da droga vegetal usando a água como solvente. As amostras avaliadas apresentaram os seguintes valores: amostra A (0,619  $\pm$  0,027), amostra B (0,647  $\pm$  0,028) e amostra C (0,647  $\pm$  0,024). Desta maneira pode-se relacionar o tamanho da partícula com o rendimento obtido nas amostras B e C. Entretanto o tamanho da partícula não pode ser apontado como a única razão causadora pelo rendimento, está relacionado também às características químicas, época da coleta da mesma, pois em alguns períodos do ano a planta diminui sua produção de ativos (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

O crescimento de microrganismos tem íntima relação com o valor do pH, bem como este é fundamental na determinação da qualidade da droga vegetal, uma vez que, a pode ocasionar deterioração da droga vegetal ou o crescimento de agentes patogênicos tem influência do pH. As amostras apresentaram os seguintes valores 5,24  $\pm$  0,01 (amostra A), 5,34  $\pm$  0,02 (amostra B) e 5,74  $\pm$  0,02 (amostra C) sendo que o pH da água utilizada para a realização da decocção foi igual a 6,44. Deste modo, pode-se afirmar que a cavalinha apresenta caráter ácido. Os resultados obtidos nas amostras indicam que as mesmas são menos vulneráveis a contaminação, já que quanto mais básico for o pH, a chance de contaminação por bolores e leveduras é maior, e quanto mais baixo o pH menor a chance de contaminação

(HOFFMANN, 2001).

#### 5.4 Triagem fitoquímica

A triagem fitoquímica possui a finalidade de identificação das classes químicas presentes na droga vegetal analisada. Com base nos resultados dos testes, pode-se ter indício de falsificação ou adulteração das amostras. Além disso, a triagem também pode identificar a ineficiência de ação terapêutica, sendo esta causada por diferentes fatores como temperatura, altitude, disponibilidade hídrica, nutrientes, armazenamento e transporte inadequado, ou então a própria planta deixa de produzir seus princípios ativos. Deste modo a triagem fitoquímica é uma análise indispensável para o controle de qualidade da droga vegetal (LOPES; GOBBO-NETO, 2007).

Os resultados decorrentes da análise de cavalinha estão dispostos na tabela 5.

**Tabela 5.** Resultado da análise fitoquímica das amostras de cavalinha adquiridas no município de Palmas-TO.

Classe e espécie controle	Reações	A	B	C
Alcaloides	Wagner	-	-	-
<i>Peumus boldus Molina*</i>	Dragendorff	-	-	-
	Mayer	-	-	-
Antraquinonas	Livres	-	-	-
<i>Rhammus purshiana*</i>	Heterosidica	-	-	-
Flavonoide	Shinoda	+	+	+
<i>Passiflora edulis*</i>				
Saponinas	Teste de Espuma	+	+/-	+/-
<i>Glicyrrhiza glabra*</i>	Salkowski	-	-	-
Taninos	Gelatina	+	-	+

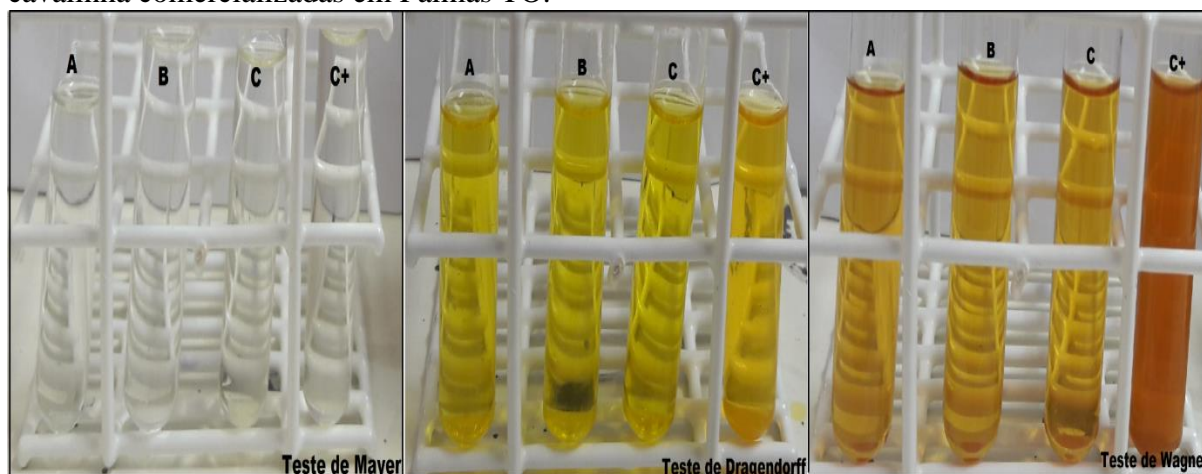
<i>Stryphnodendron barbadetiman</i> M*	Acetato de chumbo	+	+/-	+
	Cloreto Férrico	-	+	-

(\*) Espécie controle; (+) positivo; (-) negativo; (+/-) traços.

A cavalinha tem como principais constituintes os monoterpénoides, dinorditerpenoides, dinorses-quíterpenoides, cumarinas, alcaloides, mucilagens, minerais, flavonoides e saponinas (BRASIL, 2016).

Os testes para identificação de alcaloide apresentaram resultados negativos nas três amostras como podemos ver na Figura 6, pois não aconteceu quaisquer mudança no meio. Porém de acordo com Francescato (2012), no gênero *Equisitum* é esperado traços de alcaloides totais em diferentes espécies, particularmente na *E. Arvense* L.. O método utilizado no estudo do autor foi a CCD, não sendo possível detectar a presença de alcaloides em nenhum das amostras analisadas (*E. giganteum*, *E. arvense*, *E. hyemale* e *E. bogotense*). No entanto foi possível obter resultado positivo para alcaloides quando utilizado extrato aquoso e etanólico e um resultado negativo quando utilizado extratos de clorofórmio e éter de petróleo.

**Figura 6.** Resultado dos testes para identificação de alcaloides nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.

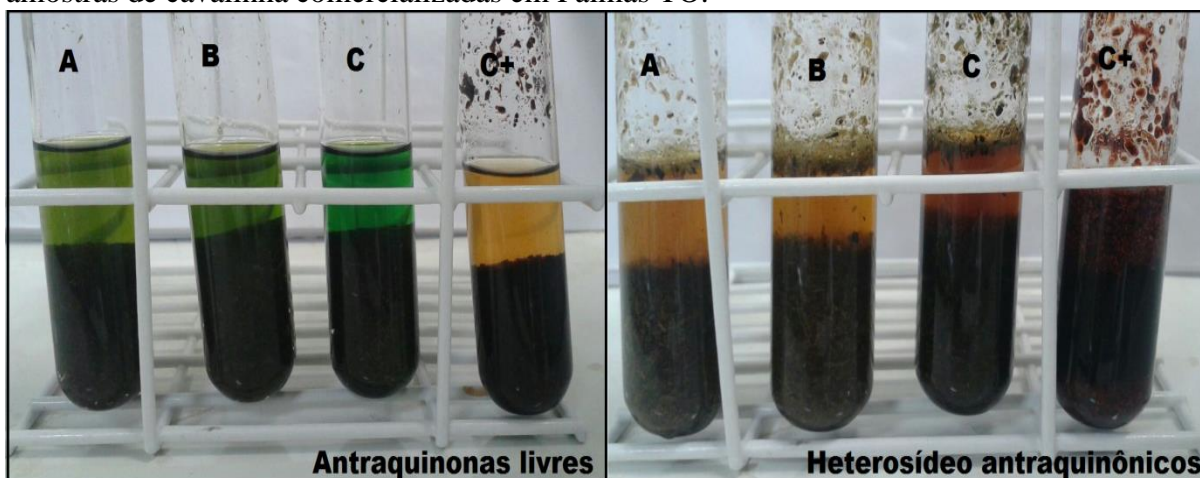


Legenda: C+: controle positivo

Através do teste realizado para antraquinonas, não foi possível detectar a presença de antraquinonas livres nas três amostras, ficando notório quando observamos o controle positivo

que apresentar coloração marrom e as amostras apresentam coloração verde. Nos testes realizados para heterosídeos antraquinônicos, as amostras também obtiveram resultados negativos, no qual somente o controle positivo obteve a coloração rosa e as amostras coloração marrom-acastanhado, o que se pode observar na figura 7 abaixo. De acordo com Londrina (2012) já era esperado resultados negativos deste teste, devido a planta não possuir antraquinonas.

**Figura 7.** Resultado dos testes para identificação de antraquinonas nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.



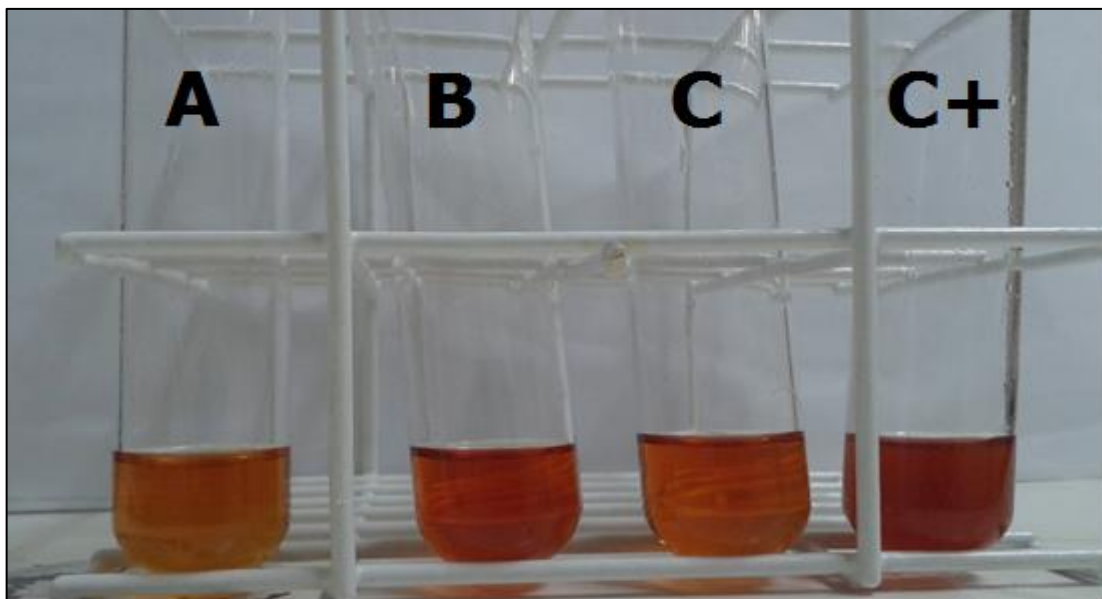
Legenda: C+: controle positivo

No teste de flavonoides, a reação de Shinoda possibilita fazer a diferenciação da amostra, se a mesma apresenta em sua composição, presença de flavona e flavonol de acordo com sua coloração alaranjada e avermelhada como mostra a Figura 8. A amostra A e C apresentaram coloração alaranjada, indicando a presença de flavona, e a amostra B apresenta coloração avermelhada, detectando a presença de flavonol.

Em um trabalho realizado por Moraes (2011), foi possível observar a presença de flavonoides na *E. giganteum* que é de outro gênero, porém faz parte da mesma família da *E. arvensis* L..

**Figura 8.** Resultado dos testes para identificação de flavonoides nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO.





Legenda: C+: controle positivo

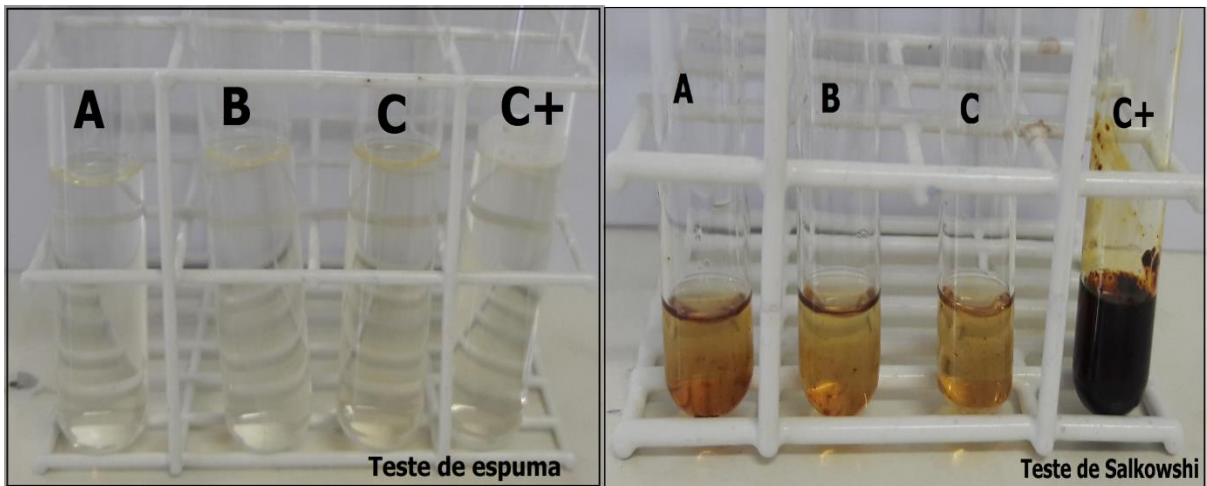
A reação de espuma é um teste específico para identificar a presença de saponinas, devido às moléculas serem anfipáticas e possuírem propriedades tensoativas. Assim como podemos observar na figura 9, a amostra A apresentou espuma e as amostras B e C apresentaram traços no teste de espuma.

Em um estudo realizado por Moraes (2011) na cidade de Londrina PR, na espécie *E. giganteum* obteve positividade no teste de espuma.

A partir do teste de Salkowski é possível identificar a presença do núcleo esteroidal, desta forma observa-se que as amostra A, B e C não apresentam núcleo esteroidal, pois a coloração obtida apesar de acastanhada não apresentou tonalidade avermelhada, característica para o teste (Figura 9).

De acordo com Londrina (2012), a presença de saponinas já era esperado, pois faz parte dos constituintes da planta.

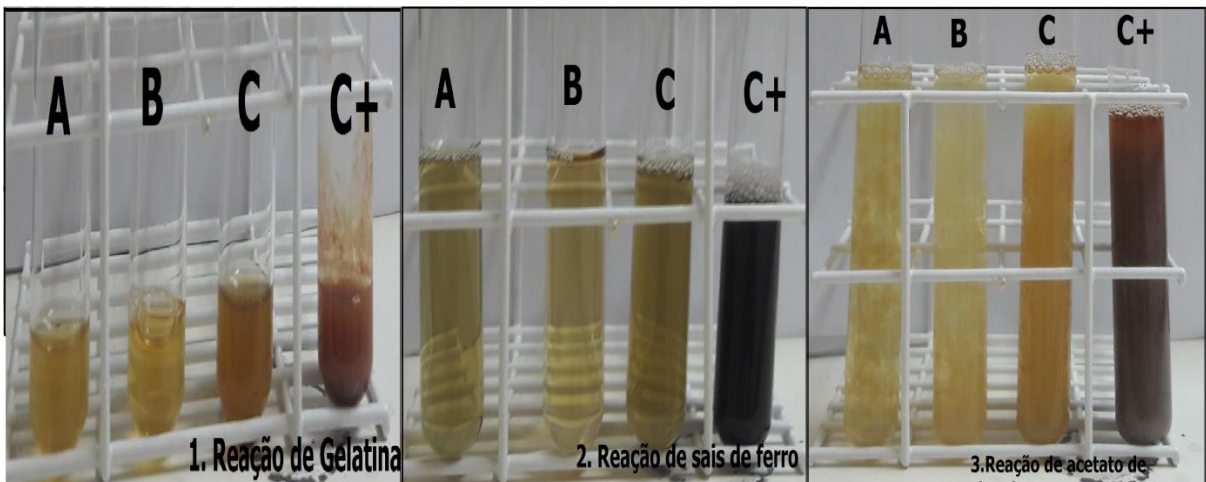
**Figura 9.** Resultado dos testes para identificação de saponinas nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO



Legenda: C+: controle positivo

O teste para identificação de taninos foi realizado através das reações de gelatina, sais de ferro e acetato de chumbo da solução extrativa de cavalinha como podemos observar na Figura 10. Os taninos são classificados em duas classes, os taninos hidrolisáveis e os taninos não hidrolisáveis.

**Figura 10.** Resultado dos testes para identificação de taninos nas amostras de cavalinha comercializadas em Palmas TO



A reação de gelatina é o teste específico para identificar a presença de taninos nas amostras. Sendo que as amostras A e C deram positivas, pois formaram precipitados/turvação do meio e a amostra B negativa, pois não apresentou quaisquer diferenças, como se pode observar na figura 10-1. Nas análises de sais de ferro, as amostras A e C apresentaram coloração esverdeada, conforme a figura 10-2, esta coloração indica a presença de taninos condensados. A amostra B indica que a droga vegetal possui traços de taninos, deste modo é possível identificar que a presença de

taninos na amostra está em pequena quantidade se comparado com as outras (A e C) incluindo a do C+. Na reação de acetato de chumbo somente a amostra B foi considerada positiva de acordo com a figura 10-3, pois apresentou coloração esbranquiçada e turvação, indicando a presença de taninos sendo estes hidrolisáveis.

No trabalho de Moraes (2011), foi possível identificar a presença de taninos nas amostras analisadas, porém ressalta-se que a amostra analisada pelo autor não é a *E. arvense* e sim a *E. giganteum* que faz parte da mesma espécie.

### 5.5 Análise dos laudos

De acordo com Cardoso (2009), as matérias primas vegetais devem vir acompanhadas de seus laudos no momento da aquisição da amostra. Os mesmos são fornecidos pelo fabricante e/ou distribuidor, sendo que neste deve conter a identificação do fornecedor e os resultados das análises realizadas, que por sua vez devem ser comparados com a farmacopeia em que a droga vegetal está descrita ou com os dados do fabricante. Das amostras de cavalinha comercializadas em Palmas-TO foram obtidos os laudos somente das amostras A e C que estão em anexo, os resultados encontram-se na Tabela 6.

**Tabela 6.** Análise dos itens dos laudos obtidos das amostras A e C de amostras de cavalinha comercializadas em Palmas – TO.

Itens	Laudo	Laudo
-------	-------	-------

	<b>A</b>	<b>C</b>
<b>Identificação do fornecedor e/ou fabricante</b>	SIM	SIM
<b>Nome do produto</b>	SIM	SIM
<b>Número do lote</b>	SIM	SIM
<b>Data de validade</b>	SIM	SIM
<b>Número da nota fiscal</b>	NÃO	NÃO
<b>Nome científico (gênero, espécie)</b>	SIM	SIM
<b>Nome científico (Família)</b>	NÃO	SIM
<b>Droga vegetal (Nome Popular)</b>	SIM	SIM
<b>Características sensoriais ou organolépticas</b>	SIM	SIM
<b>Identificação química, genérica ou por cromatografia em camada delgada, dos ativos ou marcadores</b>	NÃO	NÃO
<b>Quantificação de ativos</b>	NÃO	SIM
<b>Análise microbiológica</b>	SIM	SIM
<b>Ensaio limite para metais pesados</b>	NÃO	NÃO
<b>Análise para agrotóxicos e pesticidas</b>	NÃO	NÃO
<b>Caracterização morfológica e anatômica</b>	SIM	SIM
<b>Materiais estranhos</b>	SIM	SIM
<b>Umidade ou perda por dessecação</b>	SIM	SIM
<b>Cinzas totais</b>	SIM	SIM
<b>Bibliografia</b>	SIM	SIM

Após a análise dos laudos, observa-se que os mesmos não apresentam todos os itens necessários (Tabela 6), isso ocorreu, pois, alguns parâmetros essenciais para o controle de qualidade da amostra estavam ausentes. Como por exemplo, há inexistência do número da nota fiscal em ambos os laudos, dificultando a rastreabilidade do produto, logo se ocorrer algum problema ou desvio de qualidade da amostra haverá dificuldades para localização da mesma. A quantificação de princípio ativo presente somente no laudo A, a informação sobre a quantificação de ativos é preocupante, pois a ausência de ativos pode comprometer a eficácia da planta, assim como o excesso de ativos pode ser prejudicial à saúde. A análise para quantificar dos pesticidas e agrotóxicos e o limite de metais pesados, visto que a ingestão em altas concentrações pode provocar intoxicação ao usuário (VIRGA; GERALDO; SANTOS, 2007; ROCHA, 2009).

Nota-se a ausência de mais informações, apesar de algumas que estejam presentes são insuficientes para a execução correta do controle de qualidade, tais como: as características sensoriais ou organolépticas, em que o laudo informa que o odor e o sabor da *Equisitum arvense L.* são característicos. Outra divergência é a coloração pois a monografia relata que a mesma deve ser verde claro a cinza esverdeado, e o laudo A traz apenas a informação de verde.

Um fator que desarticula o laudo A é que o mesmo usa como referência bibliográfica a Farmacopeia Brasileira (2010), sendo que a mesma não possui monografia para a cavalinha, desse modo, pode-se indicar que a Farmacopeia foi utilizada apenas para consulta de metodologia e não para os limites descritos no laudo. Desta maneira, as referências precisam ser atualizadas para que os resultados obtidos nas análises sejam comparados com os parâmetros reais para a espécie.

## **6. CONCLUSÃO**

Após analisar as três amostras de cavalinha adquiridas em farmácia de manipulação e ervanarias do município de Palmas-TO, as mesmas apresentaram elementos estranhos e teor de cinza dentro dos limites estabelecidos pela literatura. Para triagem fitoquímica as amostras não atenderam os parâmetros para sua espécie. Considerando que os limites utilizados para aprovação da amostra foram os da Farmacopeia Europeia 8ª edição.

As análises das embalagens de *Equisitum arvense L.*, não possuem informações necessárias estabelecidas pela RDC 10/10, tais como: posologia, contraindicação, uso adulto ou infantil e indicação. Das três amostras, a C foi a que apresentou maior falta de informações, deixando evidente a falta grave na fiscalização desses produtos que são de uso popular.

As amostras B e C tiveram valores iguais nos testes de teor de extrativo e densidade aparente não compactada, já a amostra A teve densidade aparente não compactada maior e menor rendimento, este resultado está diretamente relacionado com o tamanho da partícula.

Os pH das amostras variaram de  $5,24 \pm 0,01$  a  $5,74 \pm 0,02$ , desta forma todas as amostras são ácidas sendo menos suscetíveis a contaminação por microrganismos. A amostra A apresentou umidade maior que o estabelecido em seu laudo, porém nas análises realizadas estava dentro dos limites aceitáveis.

A triagem fitoquímica identificou a presença de saponinas, taninos e flavonoides (amostra A e C, flavona e B, flavonol) e ausência de alcaloides. Das classes químicas descritas pela literatura, esperava-se a presença de alcaloides, flavonoides e saponinas, já outras classes encontradas na planta podem indicar adulteração ou variação no metabolismo da espécie.

Os laudos analisados apresentaram carência de informações e informações inadequadas, quando comparados com as especificações exigidas, deixando evidente a ineficiência da fiscalização por parte dos órgãos competentes, pois as drogas vegetais não estão de acordo com o que recomenda a legislação, comprometendo assim a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, J. Tratado de fitofármacos e neutracêuticos. 1 ed, p. 663-667. São Paulo – SP, 2016.

BARACHO, Nilo César do Vale et al. Study of acute hepatotoxicity of Equisetum arvense L. in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 24, n. 6, p. 449-453, 2009.

BARRETO, Benilson Beloti et al. Uso de Fitoterápicos em Medicina Popular. **Interagir: pensando a extensão**, n. 11, p. 57, 2016.

BERTALOT, Maria José Alves et al. Controle alternativo de doenças no morango. **Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica**, 2010.

BERTALOT, Maria José Alves et al. Métodos alternativos de controle de doenças fúngicas na cultura de jambu (*Spilanthus oleraceae* L.) através da atuação do silício. **REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA**, v. 5, n. 2, 2011.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Memento Fitoterápico. Brasília** Copyright, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde: Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos. 2009. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/imagens/pdf/2015/janeiro/05/programa-nacional-plantas-mediciniais-fitoter--picos-npmf.pdf>> Acesso em: nov. 2016

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopéia Brasileira. 5º ed. Brasília, 2010.

\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Política Nacional de medicina e Prática complementares. Brasília: Ministério da Saúde, 2005

CARDOSO, Caroly Mendonça Zanella. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral**. Pharmabooks, 2009.

CARNEIRO, Danilo Maciel et al. Randomized, double-blind clinical trial to assess the acute diuretic effect of Equisetum arvense (field horsetail) in healthy volunteers. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2014, 2014

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2002

COSTA, Renato Pamplona Cardozo; GUIMARÃES, André Luis de Alcantara; VIEIRA, Ana Cláudia de Macêdo. Avaliação da Qualidade de Amostras de Plantas Medicinais Comercializadas no Brasil. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, n. 3, p. 433, 2015

DE AZEVEDO, Sheila Karla Santos; SILVA, Inês Machline. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta bot. bras**, v. 20, n. 1, p. 185-94, 2013.

FARIAS, M. R. Avaliação da Qualidade de Matérias-Primas vegetais. In IM E , C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**. 6 ed. Porto alegre Florianópolis. F G , p. 263,264. 2010.

FERREIRA, V. B. N. et al. Estudo químico e avaliação do potencial antioxidante da Equisetum arvense e da Marsypianthes chamaedrys. 2001.

FRANCESCATO, Leandro Nicolodi. Equisetum giganteum l.: parâmetros de controle de qualidade, análise química e desenvolvimento de extrato seco por spray drying. 2012.

GOBBO-NETO, Leonardo; LOPES, Norberto P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374, 2007.

HOFFMAN, F.L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, n.9, p. 23-30, 2001.

LONDRINA. Prefeitura do Município. Autarquia Municipal de Saúde. **Fitoterapia: protocolo/. Prefeitura do Município**. Autarquia Municipal de Saúde-- 1. ed.-- Londrina, PR: [s.n], 2006. Saúde – 3. ed. – Londrina, Pr. 2012

LORENZI, H.; MATOS, I. B. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. 2ª ed.Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, p. 312-315, 2008.

MAFFINI, T. aflatoxinas em plantas medicinais comercializadas em estabelecimentos de produtos naturais na cidade de cascavel – Paraná. 56 fls. Monografia (Bacharel em Farmácia)- Faculdade Assis Gurgacz - FAG.2013

MARMITT, Diorge Jônatas et al. Plantas medicinais da RENISUS com potencial anti-inflamatório: revisão sistemática em três bases de dados científicas. **Revista Fitos Eletrônica**, v. 9, n. 2, p. 129-144, 2015.

MELLO, J. C. P.; PETROVICK, P. R. Quality controlo f Baccharis trimera (Less.) DC. (Asteraceae) hydroalcoholic extracts. **Acta Farmacêutica Bonaerense**. v. 19, n. 3, p. 211-215. 2000.

MELLO, Melissa; BUDEL, Jane Manfron. Equisetum L.(Equisetaceae): Ama revisão. **Saúde**, v. 1, n. 9, 2014.



MICHELIN, D.C; FINATI, S.C. G; SACRAMENTO, L.V.S; VILEGAS, W; SALGADO,H.R.N. Controle de qualidade da raiz de *Operculina macrocarpa* (Linn) Urb., Convolvulaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.1, p.18-22, jan/mar, 2010.

MORAES,J.B de. **Determinação de valores de referência com intervalos quantitativos para ensaio físico-químico e perfil químico por CLAE-DAD para controle de qualidade da cavalinha (*Equisetum giganteum*L.)** 2011. 68fls. Dissertação (Mestrado de Química dos Recursos Naturais)- Universidade Estadual de Londrina, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Alma-Ata, 1978. Cuidados Primários de Saúde, p. 64, Brasília, 1979

ROCHA, L.M. Controle de qualidade de drogas vegetais e fitoterápicos. In LEITE, J.P.V. *Fitoterapia: Bases científicas e tecnológicas*. São Paulo: editora Atheneu, 2009

SATOMI, Lucilia Cristina; SORIANI, Renata Rabelo; PINTO, Terezinha de Jesus Andreoli. Descontaminação de drogas vegetais empregando irradiação gama e óxido de etileno: aspectos microbianos e químicos. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 41, n. 4, p. 445-450, 2005.

VIRGA, Rossana Helena Pitta; GERALDO, Luiz Paulo; SANTOS, FH dos. Avaliação de contaminação por metais pesados em amostras de siris azuis. **Ciênc Tecnol Aliment**, v. 27, n. 4, p. 787-792, 2007.



## ANEXO I

## INFORMAÇÕES GERAIS

Nomenclatura: CAVALINHA  
 Parte Utilizada: Parte aérea  
 Validade: 03/2018  
 Fabricação: 03/2016

Nosso Lote: 059580  
 Origem: Nacional  
 Nossa Validade: 03/2018  
 Lote Fornecedor: 5

Nome Científico: Equisetum arvense L.  
 Esterilização: Houve  
 Método Secagem: Estufa

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Cor: Verde

Odor: Característico

Sabor: Característico

## ANÁLISES BOTÂNICAS

Aspecto macroscópico: Caules ocos, filulosos, estriados, com nós compostos de tabiques de separação, e externamente de uma bainha membranosa seca. Aspecto microscópico: Epiderme com células, alongadas de paredes onduladas, com muitos estômatos paraciticos, arranjados ordenadamente sentido logitudinal o esclerenquima do caule estende-se ate os feixes vasculares.

## TESTES DE IDENTIFICAÇÃO

Análise	Método
Positivo para Flavonoides	Outros

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Análise	Especificação	Resultado
Aspecto	Rasura	De acordo
Elementos Estranhos	Máximo 2%	De acordo
Umidade	De 1 a 14 %	13,0%
Cinzas Totais	De 9 a 20 %	16,03%
Cinzas Insolúveis	De 5 a 15 %	12,85%

## CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Análise	Especificação	Resultado	Conclusão
Contagem Padrão em placas	Máx. 10.000 ufc/g	< 10 ufc/g	De acordo
Bolores e Leveduras	Máx. 100 ufc/g ou mL	20 ufc/g	De acordo
Contagem de Enterobactérias	Máx. 100 ufc/g ou mL	< 10 ufc/g	De acordo
Escherichia coli (coliformes)	Ausência	Ausente	De acordo
Staphylococcus aureus	Ausência	Ausente	De acordo
Pseudomonas aeruginosas	Ausência	Ausente	De acordo
Salmonella sp	Ausência	Ausente	De acordo

## CONCLUSÃO

Data da análise: 21/06/2016

Conclusão: Aprovado

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARMACOPÉIA Brasileira, 5ª ed. Índice Terapêutico Fitoterápico, ITF, 2ª ed. 2013

## RESPONSÁVEIS

Farmacêutica Responsável Técnica



Farmacêutica Co-Responsável





