



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

Vannessa Ribeiro de Brito

CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DA ESPÉCIE *Echinodorus macrophyllus* COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS - TO

**PALMAS-TO
2014**

Vannessa Ribeiro de Brito

**CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS *Echinodorus macrophyllus*
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO**

Monografia apresentada como requisito parcial para a aprovação na disciplina TCC em Ciências Farmacêuticas do curso de Farmácia, coordenado pela prof^a MSc Grace Priscila Pelissari Setti, no Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientador: Prof. M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti

**PALMAS-TO
2014**

Vannessa Ribeiro de Brito

CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DA ESPÉCIE *Echinodorus macrophyllus* COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS - TO

Monografia apresentada como requisito parcial da disciplina TCC em Ciências Farmacêuticas do curso de Farmácia, coordenado pela Prof. MSc. Grace Priscila Pelissari Setti, no Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).
Orientador: Prof. M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti

Apresentada em 30 de outubro de 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof.a. M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti.
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof.^a M.Sc. Juliane Farinelli Panontin.
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof.a. M.Sc. Isis Prado Meirelles de Castro
Centro Universitário Luterano de Palmas

**PALMAS - TO
2014**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações obrigatórias para as embalagens de <i>Echinodorus macrophyllus</i> , conforme a RDC n° 10 de 09 de março de 2010.....	16
Tabela 2 - Resultado das análises físicas e químicas das amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> . comercializadas no município de Palmas -TO.	25
Tabela 3 - Resultado da análise fitoquímica das amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas no município de Palmas -TO.....	29
Tabela 4 - Resultados da análise das embalagens	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspectos macroscópios da espécie <i>Echinodorus macrophyllus</i>	11
Figura 2 – Estruturas química dos diterpenos presentes nas folhas de <i>Echinodorus macrophyllus</i>	12
Figura 3 – Elementos estranhos encontrados nas amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> “ Chapéu de couro” comercializados em Palmas-TO.	26
Figura 4- Elementos estranhos encontrados em amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas em Belém – PA.....	27
Figura 5- Elementos estranhos encontrados em amostras de <i>Echinodorus grandiflorus</i> comercializadas em São Paulo – SP.....	27
Figura 6- Resultados do teste de alcaloides de amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas no município de Palmas-TO.....	30
Figura 7- Resultados do teste de flavanóides de amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas no município de Palmas-TO	30
Figura 8- Resultados do teste de sais de ferro de amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas no município de Palmas-TO.....	30
Figura 9- Embalagens das amostras de <i>Echinodorus macrophyllus</i> comercializadas no município de Palmas-TO.....	32

RESUMO

BRITO, R. V. **ANÁLISE DE AMOSTRAS DE *Echinodorus macrophyllus* COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO.** 2014. 35 f. Monografia(Graduação em Farmácia), Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

As espécies *Echinodorus macrophyllus* e *Echinodorus grandiflorus*, fazem parte da família Alimastaceae e são mais conhecidas popularmente como, chapéu-de-couro, erva do brejo, erva do pântano, chá do pobre e entre outros. Ficam localizadas em ambientes úmidos e alagados. A espécie de *Echinodorus macrophyllus* encontra-se descrita na primeira e segunda edição da Farmacopéia Brasileira. Já a espécie *Echinodorus grandiflorus* está na quinta edição da Farmacopéia Brasileira publicada em 2010. Tendo em vista que esta espécie tem sido amplamente comercializada para fins medicinais, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas-TO, através de testes físicos e químicos, análise fitoquímica e análise das embalagens confrontando os resultados com as informações contidas na Farmacopéia Brasileira e Anexo I da RDC 10/10. Os testes físicos e químicos foram realizados de acordo com as metodologias propostas por Costa (2002), Farmacopeia Brasileira (2010) e Mello e Petrovick (2000). A análise das embalagens foi realizada comparando as informações exigidas pela RDC 10/10. Foi realizada a determinação de elementos estranhos, umidade, cinzas totais, pH, densidade aparente não compactada e teor de extrativos e a triagem fitoquímica para alcaloides, antraquinonas, flavonoides, taninos e saponinas. Nenhuma das amostras atendeu a todos os limites estabelecidos pela monografia e a amostra C foi reprovada nos teores de umidade, cinzas e elementos estranhos. Na triagem fitoquímica foram encontrados alcaloides nas amostras B, C e D e flavona em todas as amostras, resultados esses compatíveis com os estudos químicos da espécie, porém alguns estudos relatam a presença de taninos e essa classe não foi encontrada em nenhuma amostra analisada.

Palavras – chaves: chapéu-de-couro.Triagem fitoquímica. Embalagem.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo geral.....	9
2.2 Objetivo específico.....	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1 <i>Echinodorus macrophyllus</i>	10
3.2 Controle de qualidade de <i>Echinodorus macrophyllus</i>	14
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 Material.....	17
4.1.1 Material vegetal.....	17
4.2 Métodos.....	17
4.2.1 Ensaio quantitativo gerais.....	17
4.2.1.1 Determinação de elementos estranhos.....	17
4.2.1.2 Determinação de teor de cinzas totais.....	18
4.2.1.3 Perda por dessecação em estufa.....	18
4.2.1.4 Determinação da densidade aparente não compactada.....	19
4.2.1.5 Determinação do teor de extrativos.....	19
4.2.1.6 Determinação do pH.....	20
4.2.2 Triagem fitoquímica.....	20
4.2.2.1 Alcalóides.....	20
4.2.2.2 Antraquinonas.....	21
4.2.2.2.1 Antraquinonas livres.....	21

4.2.2.2 Heterosídeos antraquinônicos.....	21
4.2.2.3 Flavonóides.....	21
4.2.2.3.1 Reação de Shinoda ou Cianidina.....	21
4.2.2.4 Saponinas.....	22
4.2.2.4.1 Reação de espuma.....	22
4.2.2.4.2 Reação de Salkowisk.....	22
4.2.2.5 Taninos.....	23
4.2.2.5.1 Reação de gelatina.....	23
4.2.2.5.2 Reação de sais de ferro.....	23
4.2.2.5.3 Reação de acetato de chumbo.....	23
4.2.3 Análise de embalagens.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1 Ensaio quantitativos gerais.....	25
5.2 Triagem fitoquímica.....	29
5.3 Análise das embalagens.....	32
6. CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Para que seja comercializada, toda droga vegetal deveria passar pelo controle de qualidade para que se tenha a garantia da segurança e efeito, pois comumente são encontrados casos de adulteração e falsificação de plantas medicinais e os métodos utilizados para verificar a qualidade destas, estão descritos em monografias encontradas, por exemplo, Farmacopéia Brasileira e OMS (Organização Mundial da Saúde) (BRANDÃO et. al., 2006 apud SOUSA- MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010).

As plantas medicinais são utilizadas pela população para várias finalidades e baseadas em evidências históricas ou pessoais que foram incorporadas por hábitos, tradições e costumes ao longo do tempo, porém estudos que comprovem segurança e eficácia ainda não são suficientes para dar suporte ao seu uso, por vezes devido à falta de metodologias adequadas de avaliação dessas plantas. E, em se tratando da composição, muitas vezes se tem estabelecido o princípio ativo ou tóxico, sua concentração e seu conhecimento farmacológico e toxicológico (BARATA, 2005; SPRINGFIELD et. al., 2005 apud SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010).

Dentre as espécies popularmente utilizadas no Brasil e que já possuem estudos químicos e toxicológicos, podemos citar o *Echinodorus macrophyllus*, conhecido como chapéu de couro e empregada como anti-reumático, depurativo, diurético, hipotensor, laxativo, litagogo, auxiliar do estômago, rins e bexiga, bem como também para o tratamento de gota, antiinflamatório, adstringente e colagogo (FELFILI, 2006; LESSA, 2007; SOUZA apud FREITAS, 2010).

Considerando as diretrizes da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos que preconizam a garantia e promoção da segurança, eficácia e a qualidade no acesso a plantas medicinais e fitoterápicos, através do reconhecimento das práticas populares de uso de plantas medicinais e remédios caseiros e a importância medicinal do chapéu de couro demonstrada em estudo recente, no qual foi considerada como uma das vinte plantas mais comercializadas em grande mercado do Rio de Janeiro (BOCHNER et al., 2012), além de ter sido considerada como uma das sete plantas medicinais usadas, em comunidades do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros na cidade de Alto Paraíso-GO (SOUZA; FELFILI, 2006), se torna importante avaliar a qualidade de amostras comerciais de chapéu de couro comercializadas no município de Palmas – TO.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar a qualidade das amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas - TO.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar testes físico-químicos correspondentes ao controle de qualidade de drogas vegetais;
- Identificar através de triagem fitoquímica se as classes químicas relacionadas ao efeito medicinal da espécie encontram-se presentes;
- Analisar as informações contidas nas embalagens das amostras adquiridas comercialmente de acordo com a RDC 10/10.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 *Echinodorus macrophyllus*

De acordo com Dutra e colaboradores (2006) citado por Bolzan (2009) o gênero *Echinodorus* pertence à família Alimastacea que é constituída por 14 gêneros e 60 espécies arbóreas adaptadas a locais úmidos e semisombreados (TOMLINSON, 1982 apud LEITE et al., 2007). Destas, 18 espécies são nativas do Brasil, das quais se destacam a *Echinodorus grandiflorus* e *Echinodorus macrophyllus*, popularmente conhecidas como chapéu-de-couro, erva-do-brejo, erva-do-pântano, chá-do-brejo e chá-do-pobre (LORENZI; MATOS, 2008; SAAD et al., 2009).

A espécie *Echinodorus grandiflorus* encontra-se amplamente dispersa por quase todo o território brasileiro, são herbáceas perenes, aquáticas e mantêm suas partes inferiores imersas, ocorrem principalmente nas margens de rios e lagos, canais de drenagem e baixadas pantanosas conseguindo sobreviver a um curto período de seca. Já o *Echinodorus macrophyllus* está distribuída nos Estados do Paraná, Piauí, Amapá, Amazonas, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato grosso e ocorre em vazantes, beira de rio, campos alagáveis e siltosos, preferindo solos de várzeas ou água pouco profundas (CONCEIÇÃO, 2011; PEREIRA et al., 2004 apud BOLZAN, 2009).

As duas espécies são utilizadas popularmente de forma indistinta para as mesmas finalidades medicinais em diversas regiões do Brasil, no entanto a espécie encontrada comercialmente tem sido exclusivamente a *E. macrophyllus* e os dados da literatura indicam composição química diferenciada para as espécies, porém pertencentes as mesmas classes químicas o que pode resultar em efeitos diferentes (GARCIA et al., 2013; LORENZI; MATOS, 2008; TANAKA, 2000).

As monografias de “chapéu-de-couro” presentes na primeira e segunda edições da Farmacopeia Brasileira se referem apenas à espécie *E. macrophyllus*, no entanto, a monografia de *Echinodorus grandiflorus* foi recentemente publicada na quinta edição da Farmacopeia Brasileira (GARCIA et al., 2013).

Segundo Leite e colaboradores (2007) a espécie *Echinodorus macrophyllus* (Figura 1) possui folha peciolada, oval, de base cordiforme e aguda ou acuminada no ápice, limbo inteiro, de cor verde-escuro, comprimento de 20 a 40 cm, largura de 15 a 35 cm na região próxima à base, de superfície rugosa, áspera, pedatinérvia, com 11 a 13 nervuras principais, salientes na página inferior. Pecíolo longo, coriáceo, medindo até 70 cm de comprimento e provido de estrias longitudinais. Flores brancas, hermafroditas, perfeitas, numerosas, dispostas em racimos alongados.

Figura 1. Aspectos macroscópio de *Echinodorus macrophyllus*.



Fonte: COSENZA (2010).

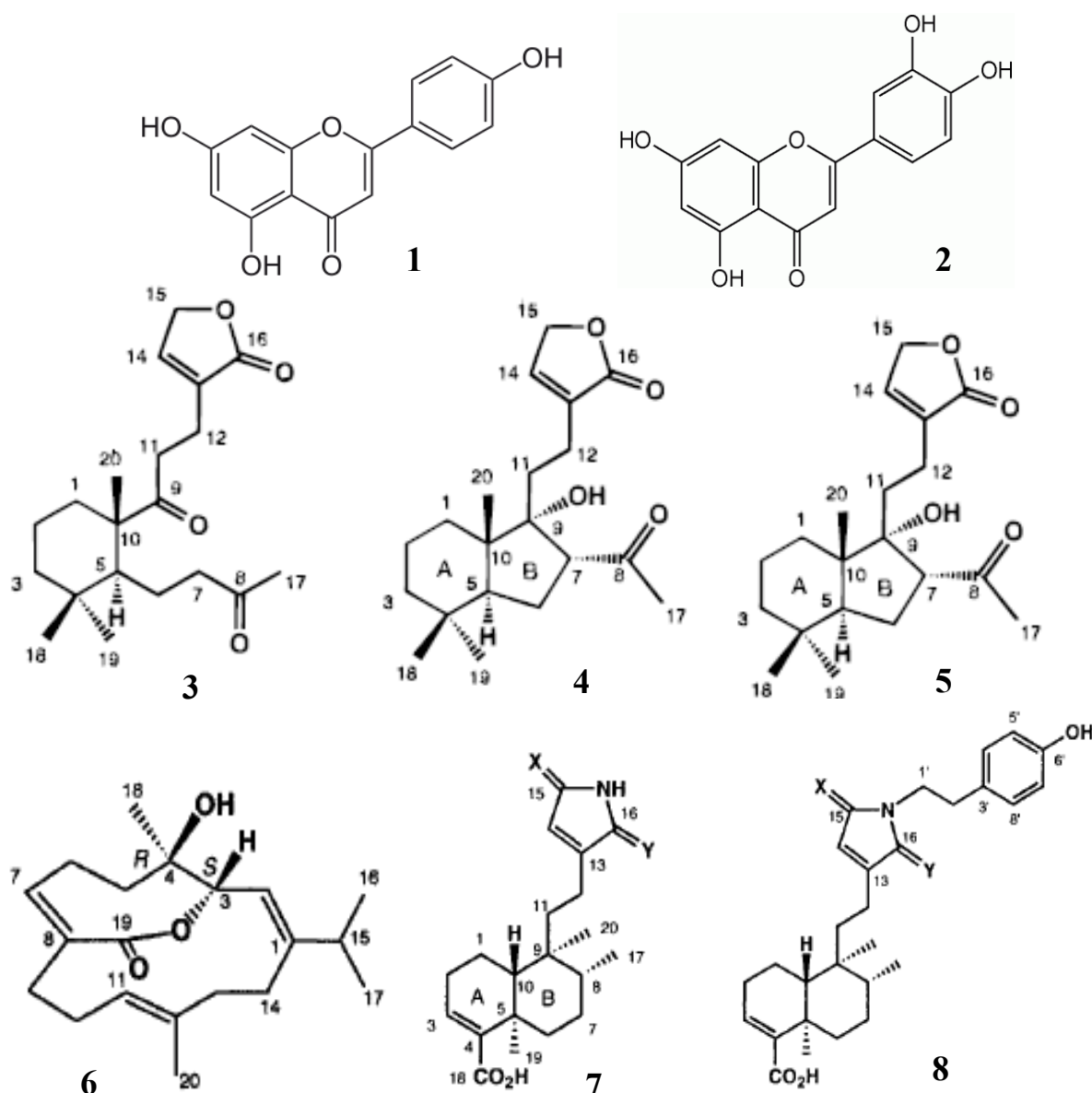
O chá das folhas do chapéu de couro é um dos mais populares como diurético e depurativo do organismo em uso no interior do país. Seus rizomas são empregados na forma de cataplasma para hérnias, enquanto a parte aérea ou somente as folhas são usadas como diurética e tônica, indicadas como depurativa no tratamento da sífilis, doenças da pele, problemas hepáticos e afecções renais (inflamação da bexiga e cálculos renais). O seu chá é utilizado também para tratar os incômodos do reumatismo, artrite, ou usado como gargarejo ou bochecho para afecções da garganta (amigdalite e faringite), estomatite e gengivite (COIMBRA, 1994 apud LEITE et al., 2007; LORENZI; MATOS, 2008).

As folhas de *E. grandiflorus* apresentam em sua composição diterpenos, flavonoides, derivados do ácido *o*-hidroxicinâmico, esteróides, ácidos graxos, ácido *trans*-aconítico, dentre outros (PIMENTA, 2002; SCHNITZLER et al., 2007 apud GARCIA et al., 2013; TANAKA, 2000).

Já nas folhas *E. macrophyllus* os principais constituintes químicos pertencem à classe dos alcaloides, flavonoides (luteolina (1) e apigenina (2)), terpenóides, taninos e óleos

essenciais, cujos componentes majoritários são dilapiol, a 2-tridecanona e o óxido de cariofileno. Foram isolados até o momento os diterpenos chapecoderina A (3), B (4) e C (5), echinodolina A (6) echinofillinas A (7) e B (8) (VELOZO et al., 2012; KOBAYASHI et al., 2000; SHIGEMORI et al., 2002; PIMENTA et al., 2000; LEITE, 1995 apud LEITE et al., 2007; SAAD et al., 2009; SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2013).

Figura 2. Estrutura química dos flavonoides e dos diterpenos presentes nas folhas de *Echinodorus macrophyllus* (FREITAS, 2010; SILVA et al., 2012).



Considerando que o chapéu de couro é popularmente usado para tratar doenças reumáticas, que são geralmente caracterizadas por resposta exacerbada dos linfócitos T e B, Pinto e colaboradores (2007) avaliaram os efeitos do extrato aquoso sobre as funções

celulares de proliferação e produção de óxido nítrico. Os ratos foram imunizados com células vermelhas do sangue de ovelha para o ensaio de produção de anticorpos e tratados com a infusão das partes aéreas na dosagem 50g/L (m/v) administrados por gavagem nas dosagens de 0,5, 5 e 50 mg/kg de peso corporal e um grupo foi imunossuprimidos com dexametasona (1 mg/kg de peso corporal) durante 7 dias.

Os grupos tratados com o chapéu de couro inibiram a produção de anticorpos de células B na dosagem de 0,5 mg/kg e hipersensibilidade do tipo retardado, nas dosagens de 0,5 e 5 mg /kg mediada por células T, reduzindo, por via subcutânea a infiltração tecidual de leucócitos. A produção de óxido nítrico foi inibida de maneira dose-dependente, com nenhuma citotoxicidade, foi demonstrado, pela primeira vez, o seu efeito imunossupressor. Segundo os pesquisadores este efeito imunossupressor pode respaldar a utilização terapêutica no controle da resposta imune celular ou humoral exacerbada, tal como em doenças autoimunes reumáticas. Segundo os autores, estudos complementares serão desenvolvidos para relacionar o efeito com a composição química do extrato, mas supostamente esses efeitos estariam relacionados à presença de flavonóides e alcalóides. No entanto os autores concluem que é importante ser cauteloso quanto ao popular indiscriminado para evitar efeitos colaterais, principalmente em doenças de imunodeficiência (PINTO, A.C. et al., 2007).

Para conhecer a segurança do chapéu de couro, Kovary e colaboradores (2000) avaliaram a genotoxicidade do extrato aquoso das folhas de *E. macrophyllus* (50 mg/placa) e não observaram nenhuma mutagenicidade e nem citotoxicidade na dosagem de 7,5 mg/ml. A toxicidade também foi avaliada em ratos Swiss machos, após 6 semanas de ingestão contínua do extrato nas doses de 3, 23 e 297 mg /kg de extrato liofilizado e 2.200 mg/kg do extrato bruto, o que corresponderia ao dobro da dose diária recomendada para os seres humanos. No final do tratamento, todos os animais revelaram um déficit de peso corporal variando de 5 a 47% e a análise bioquímica do plasma revelou pequenas alterações que indicam toxicidade hepática subclínica. Para complementar, foi avaliado o efeito genotóxico em fígado, rim e células de sangue. Nos rins foi detectada atividade genotóxica para a dose mais elevada do extrato bruto e do liofilizado e nenhuma alteração nas células do fígado e do sangue. Considerando que as dosagens mais altas correspondem ao dobro previsto para o uso humano, os pesquisadores concluíram que o uso do chapéu de couro é seguro.

Em contrapartida Nascimento e colaboradores (2014) realizaram um estudo para avaliar o efeito renoprotetor do *Echinodorus macrophyllus* na lesão renal aguda induzida pela ciclofosfamida em ratos da raça Wistar, machos, adultos, através da administração de uma solução correspondente à 2g/kg por gavagem, uma vez ao dia, durante 5 dias e a

ciclofosfamida (150mg/kg) por via intraperitoneal, dose única no quinto dia do experimento. Os pesquisadores concluíram que o efeito antioxidante da *Echinodorus macrophyllus* promoveu renoproteção funcional evidenciado pelo aumento do clearance de creatinina e redução de metabólitos oxidativos no modelo de lesão renal aguda induzida pela ciclofosfamida em ratos, e este efeito é devido a presença de flavonóide na sua composição química.

Veloze e colaboradores (2012) avaliaram a atividade antinociceptiva do óleo essencial de *Echinodorus macrophyllus* através da indução de contorção abdominal em ratos após a administração de ácido acético 0,6% (v/v). O óleo essencial na concentração de 50 mg/Kg inibiu em 65% as contorções enquanto a dipirona inibiu 49%. Os autores concluíram que a atividade do óleo essencial pode estar relacionada a inibição da liberação de mediadores relacionados à nocicepção química, dentre eles a bradicinina.

Silva e colaboradores (2013), avaliaram se o processo de descontaminação do chapéu-de couro por radiação γ afeta as concentrações dos compostos fenólicos e suas atividades antioxidante e antibacteriana através da comparação do extrato etanólico com o extrato hexânico que contém os componentes apolares, como os diterpenos. Os pesquisadores concluíram após impregnação de 1 mL das frações etanólicas e hexânicas nas concentrações de 100 $\mu\text{g/mL}$, as frações polares apresentaram maior atividade antibacteriana do que os extratos apolares, tendo como controle o cloranfenicol. Houve inibição apenas das bactérias gram positivas *B. subtilis* e *S. aureus*. Segundo os pesquisadores, a utilização da radiação γ diminuiu a atividade antioxidante até a frequência de 5 kGy até 20 kGy a atividade manteve-se constante e esta variação foi relacionada à redução da concentração de compostos fenólicos quando a radiação foi absorvida, o que indicou um importante efeito radioprotetor destes compostos, dentre eles a luteolina e a apigenina. Apesar do efeito sob a ação antioxidante não houve interferência na atividade antimicrobiana o que sugere que este efeito está relacionado a outras classes químicas (SILVA et al., 2012).

3.2 Controle de qualidade da *Echinodorus sp.*

De acordo com a RDC n° 10/10 drogas vegetais são “plantas medicinais ou suas partes, que contenham as substâncias, ou classes de substâncias, responsáveis pela ação terapêutica, após processos de coleta ou colheita, estabilização e secagem, íntegras, rasuradas, trituradas ou pulverizadas” (BRASIL, 2010, p.1)

Segundo Melo e colaboradores (2004), no Brasil, a regulamentação para a comercialização de plantas medicinais é regida por legislação específica, como as portarias da Vigilância Sanitária e por monografias para algumas espécies vegetais, que contêm critérios definidos para identidade, pureza e teor de constituintes químicos.

Para garantir a qualidade da matéria-prima vegetal, é fundamental, considerar os seus aspectos botânicos, químicos e farmacológicos. Assim, além do teor de substância ativa e intensidade das atividades farmacológicas e toxicológicas e de outros aspectos que devem ser verificados (FARMACOPEIA BRASILEIRA IV, 2000; Brasil, 2007), pois ocorre nos metabólitos secundários variações temporais e espaciais no conteúdo total, bem como as proporções relativas em diferentes níveis como, sazonais, diárias, intraplantar, inter e intraespecífica (LOPES; GOBBO NETO, 2007).

De acordo com Lopes e Gobbo-Neto (2007), apesar da existência de um controle genético, a expressão pode sofrer modificações resultantes da interação de processos bioquímicos, fisiológicos, ecológicos e evolutivos. De fato, os metabólitos secundários representam uma interface química entre as plantas e o ambiente circundante, portanto sua síntese é frequentemente afetada por condições ambientais.

Na RDC nº 10/10, que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), foi estabelecida algumas informações que devem estar presentes nas embalagens de algumas espécies medicinais, considerando-se a necessidade de garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso às plantas medicinais sob a forma de drogas vegetais (BRASIL, 2010). Na tabela abaixo estão descritas as informações presentes no Anexo I desta para a espécie *Echinodorus macrophyllus*.

Tabela 1. Informações obrigatórias para as embalagens de *Echinodorus macrophyllus*, conforme a RDC nº 10 de 09 de março de 2010.

Nomenclatura botânica	<i>Echinodorus macrophyllus</i>
Nomenclatura popular	Chapéu de couro
Parte utilizada	Folhas
Forma utilizada	Infusão: 1 g (1 colher de chá) em 150 ml (xícara de chá)
Posologia	Utilizar 1 xícara de chá 3 vezes ao dia
Via	Oral
Uso	Adulto
Alegação	Edemas (inchaço) por retenção de líquidos e processos inflamatórios
Contra indicações	Não deve ser utilizado por pessoas portadoras de insuficiência renal e cardíaca
Efeitos adversos	Não utilizar doses acima da recomendada pois pode causar diarreia
Informações adicionais em embalagem	Pode interagir com medicamentos anti-hipertensivos, causando queda de pressão
Referências	AMARAL et al. 2005, PROPLAM, 2004; GILBERT et al., 2005

Fonte: BRASIL, (2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Material vegetal

As amostras da espécie *Echinodorus sp.* foram adquiridas em agosto de 2014 sendo as amostras A, B e C adquiridas em ervanárias e a amostra D em farmácia de manipulação ambas comercializadas no município de Palmas-TO. No momento da aquisição foram solicitados os laudos de controle de qualidade em todos os estabelecimentos.

4.2 Métodos

Todas as análises foram realizadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2014, no Laboratório de Farmacognosia, Química e Bromatologia localizado no Complexo Laboratorial do Centro Universitário Luterano de Palmas.

4.2.1 Ensaios quantitativos gerais

Os testes foram realizados segundo as metodologias propostas por Mello e Petrovick (2000) e pela Farmacopéia Brasileira (2010).

4.2.1.1 Determinação de elementos estranhos

A determinação de elementos estranhos foi realizado a olho nu a partir de 100g de cada amostra pesadas em balança analítica e foram considerados materiais estranhos: pedras, órgão vegetal não relacionado a atividade medicinal da planta, insetos, dentre outros. Os elementos estranhos encontrados foram pesados e com isso foi calculado um percentual destes nas amostras (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010). Após a separação dos materiais

estranhos, as amostras foram pulverizadas em moinho de facas e armazenadas em frascos âmbar, ao abrigo da luz, calor e umidade.

4.2.1.2 Determinação do teor de cinzas totais

Colocou-se os cadinhos na mufla durante trinta minutos a 200°C, para que estes sofressem o processo de calcinação. Após este processo, os cadinhos foram armazenados em dessecador e com o resfriamento dos mesmos, suas massas foram determinadas em balança analítica. Posteriormente foi realizado o processo de quarteamento, para obtenção de 3 gramas pulverizadas de cada amostra depositando-os nos cadinhos e estes 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 (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010). Os resultados obtidos foram expressos em percentual de massa de cinza na droga vegetal (% , m/m) e corresponderam a média de três determinações.

4.2.1.3 Perda por dessecação em estufa

Os pesa-filtro foram levados a estufa a 105°C durante 30 minutos, em seguida foram levados ao dessecador até alcançarem a temperatura ambiente, sendo suas massas determinadas em balança analítica. Foram pesados 3,5 g da droga vegetal pulverizada e obtidas por quarteamento para cada amostra, em seguida foram colocadas em pesa-filtro e transferidos para a estufa por 2 horas a 105°C. Em seguida os pesa-filtro foram retirados 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 (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010). Os resultados obtidos foram expressos em perda de massa percentual através da média de três determinações.

4.2.1.4 Determinação da densidade aparente não compactada

Para esta análise foi utilizada uma proveta graduada de 100 ml, a mesma foi preenchida com a droga vegetal pulverizada, assim a massa necessária para completar o volume foi utilizada para calcular através da diferença entre a massa da proveta completa e a vazia. A densidade foi calculada através da razão entre massa e o volume e o resultado foi expresso em g/mL correspondente a média de três determinações (MELLO; PETROVICK, 2000).

4.2.1.5 Determinação do teor de extrativos

Para determinar o teor extrativo, foi pesado em balança analítica 1 g da droga vegetal pulverizada e esta foi submetida a 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 à 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-filtro previamente tarado, e 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)

4.2.1.6 Determinação do pH

Para determinação do pH foi preparada uma solução por decocção de 1g de cada Amostra pesadas em balança analítica, obtida por quarteamento, em 100g de água destilada. Após resfriamento verificou-se 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 a média de quatro amostras, pois o processo foi realizado em triplicata (MELLO; PETROVICK, 2000).

4.2.2 Triagem fitoquímica

A triagem fitoquímica foi realizada segundo a metodologia proposta por Costa (2002), foi 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 foi utilizada a espécie *Peumus boldus*, lote 051983 e validade 03/16, para antraquinonas a espécie *Cassia angustifolia*, lote 052195 e validade 12/2015, para flavonóides a espécie *Passiflora alata*, lote 052270 e validade 05/2018, para saponinas a espécie *Glycyrrhiza glabra*, lote 052201 e validade 11/2017, e para taninos a espécie *Endopleura uchi*, lote 051632 e validade 06/2018, todas adquiridas do fornecedor Florian.

4.2.2.1 Alcalóides

A extração foi realizada com 2 g da droga vegetal pulverizada e pesada em balança analítica, tanto o controle quanto as amostras de *Echinodorus sp.*, com 15 ml de HCl a 2% em banho-maria por 5 minutos. Posteriormente foi extraída a mesma amostra com 30 ml de HCl 0,1 N por 5 minutos em banho-maria. As soluções extrativas foram filtradas em um funil de separação e em seguida aconteceu o processo de purificação, através da adição de 1,5 ml de hidróxido de amônia para alcalinizar o pH da solução extrativa. No funil de separação foram adicionados 30 ml de clorofórmio, divididos em duas vezes de 15 mL. A separação foi realizada através da agitação do funil de separação com posterior recolhimento da fase clorofórmica (inferior) em um béquer. Para concentrar os alcaloides presentes na solução,

foram evaporados 15 ml da fração clorofórmica em cápsula de porcelana na chapa aquecedora. O extrato obtido foi dissolvido com 12 ml de HCl 2% e a solução obtida foi dividida em 4 tubos de ensaio, para a realização das reações de caracterização utilizando os reagentes específicos: Wagner, Dragendorff, Mayer e ácido tânico 10%. A formação de precipitado após a adição dos reagentes indica a positividade para alcaloides

4.2.2.2 Antraquinonas

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

4.2.2.2.1 Antraquinonas livres

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

4.2.2.2.2 Heterosídeos antraquinônicos

Para este teste foi pesado em balança analítica 1 g da droga vegetal em pó 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.

4.2.2.3 Flavonóides

4.2.2.3.1 Reação de Shinoda ou Cianidina

Para a realização da triagem para flavonóides foram pesados 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 éter etílico e dissolvido com 3 ml de metanol e a solução obtida foi transferida para um tubo de ensaio e com posterior adição 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.

4.2.2.4 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.

4.2.2.4.1 Reação de espuma

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

4.2.2.4.2 Reação de Salkowski

Em uma cápsula de porcelana foram adicionados 10 mL da solução e esta foi evaporada até a secura. O resíduo que foi obtido, foi ressuspenso com 5 mL de metanol, 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 H₂SO₄ pelas paredes do tubo. A coloração castanho-escuro-avermelhada após a adição do ácido sulfúrico indica presença de núcleo esteroidal.

4.2.2.5 *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.

4.2.2.5.1 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.

4.2.2.5.2 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 FeCl₃ a 1% em metanol. Caso a solução apresente coloração azul foi indicativo da presença de taninos hidrolisáveis e se a coloração for verde indicou a presença de taninos condensados.

4.2.2.5.3 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 presença de taninos hidrolisáveis.

4.2.3 Análise de embalagens

Para se realização das análises das embalagens foram utilizados os itens obrigatórios descritos no Anexo I da RDC 10/10 (BRASIL, 2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Ensaio quantitativos gerais

Considerando que a espécie *E. macrophyllus* encontra-se descrita apenas nas primeiras edições da Farmacopéia e nestas ainda não havia descrição dos limites para as o controle de qualidade, consideramos nas nossas análises os limites estabelecidos na monografia espécie *E. grandiflorus*, presente na Farmacopeia V (2010), pois são espécies semelhantes do ponto de vista macroscópico e químico.

Os resultados dos testes quantitativos de elementos estranhos, perda por dessecação, teor de cinzas totais, densidade aparente não compactada, teor de extrativos e pH, estão apresentados na Tabela 2. Os resultados não foram comparados com os respectivos laudos, pois os fornecedores não o disponibilizaram.

Tabela 2. Resultado das análises físicas e químicas das amostras de *Echinodorus sp.* comercializadas no município de Palmas - TO.

Testes	A	B	C	D	Farmacopéia Brasileira (2010)
Elementos estranhos (%)	15,6	0,6	69,7	22,6	2
Perda por dessecação (%)	8,464 ± 0,502	9,389 ± 0,198	10,718 ± 0,314	8,728 ± 0,184	9
Teor de cinzas totais (%)	12,167 ± 0,211	10,819 ± 0,121	13,710 ± 0,348	12,411 ± 0,067	11
Densidade aparente não compactada (g/mL)	0,185 ± 0,005	0,125 ± 0,004	0,122 ± 0,002	0,211 ± 0,012	NC
Teor de extrativos (%)	0,025 ± 0,002	0,046 ± 0,002	0,060 ± 0,001	0,054 ± 0,003	NC
pH	5,63 ± 0,11	4,90 ± 0,03	5,39 ± 0,04	5,21 ± 0,07	NC

NC: Não consta

Segundo a Farmacopéia V (2010) e os estudos relacionados, o órgão vegetal onde se encontra as propriedades medicinais são as folhas (farmacógeno), portanto qualquer elemento diferente encontrado nas amostras foi considerado elemento estranho, como: outras partes da

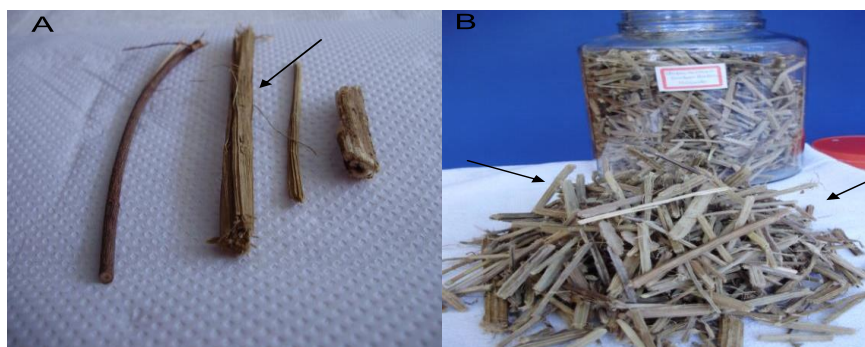
planta, outras espécies, pedras, areia e insetos. Diante dos resultados, a única amostra que obedeceu os limites exigidos pela Farmacopéia Brasileira (2010) foi a B, portanto, pode-se dizer que as amostras A, C e D foram adulteradas, conforme pode ser observado na Figura 3. Esse excesso pode ocasionar a diminuição do efeito terapêutico, ou até mesmo algum efeito indesejável, pois o princípio ativo encontra-se armazenado nas folhas. É importante lembrar que o excesso de talos indica problemas no momento da colheita e seleção, pois poderiam ser retirados no momento da colheita.

Figura 3. Elementos estranhos encontrados nas amostras de *Echinodorus macrophyllus* “chapéu de couro” comercializadas no município de Palmas –TO.



Resultados que mostram um padrão semelhante de adulteração, foram encontrados por Freitas (2010) ao avaliar a qualidade de uma amostra de *E. macrophyllus* comercializada em Belém – PA em que encontrou 500 g de elementos estranhos em 2000 g de material vegetal, o que representa 25%. Segundo a pesquisadora, os elementos eram talos, pecíolos e outros contaminantes, conforme pode ser conferido na Figura 4.

Figura 4. Elementos estranhos encontrados em amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas em Belém – PA (FREITAS, 2010).



Garcia e colaboradores (2013), ao estudarem a qualidade de três amostras de *E. grandiflorus* comercializadas em São Paulo – SP, encontraram fragmentos de capítulos florais, materiais plásticos, insetos vivos e fragmentos de insetos mortos (Figura 5), mas ainda sim o teor não ultrapassou o limite de 2%. Estes resultados nos permitem afirmar que existe uma tendência de adulteração desta espécie independente da região em que é comercializada.

Figura 5. Elementos estranhos encontrados em amostras de *Echinodorus grandiflorus* comercializadas em São Paulo - SP (GARCIA et al., 2013). (I) Capítulos florais da própria espécie; (II) Materiais plásticos; (III) Insetos e fragmentos de insetos.



O teor de umidade é determinada pela perda por dessecação da droga vegetal. Na Farmacopéia Brasileira (2010), determina-se o teor de umidade do chapéu de couro de no máximo 9%, com isso foi verificado com essa análise feita em laboratório que a amostra C e B estão fora do limite preconizado. Sendo somente as amostras A e D aprovadas nesse teste.

O excesso de umidade mostra se o material está ou não sujeito a proliferação de microorganismos e a deteriorização, por isso os fornecedores devem obedecer os limites, pois de maneira geral, para uma boa conservação, a droga vegetal deve possuir um teor mínimo de

umidade, assim a quantidade de água residual encontra-se dentro dos limites para drogas vegetais farmacopéicas (USHIROBIRA et al., 2004).

A determinação de cinzas totais permite avaliar se existe excesso de terra e areia na planta, pois estes, em altas temperaturas, não se alteram. De acordo com os limites preconizados na Farmacopéia Brasileira (2010), somente a amostra B está dentro do limite de 11%, sendo todas as outras reprovadas, o que indica adulteração.

Garcia e colaboradores (2013), apesar de não encontrarem excesso de cinzas totais nas amostras de chapéu de couro, as cinzas sulfatadas excederam o limite em duas amostras, indicando também o excesso de impurezas, pois as cinzas sulfatadas eliminam as cinzas do vegetal que estão presentes nas cinzas totais. Os valores das amostras analisadas por estes pesquisadores na análise de cinzas totais, para amostras A, B e C foram de $10,42 \pm 0,25$; $10,13 \pm 0,02$ e $10,36 \pm 0,23$, podendo comprovar que estas obedeceram os limites preconizados, porém o de cinzas sulfatadas excederam o limite sendo este de 13%, os valores obtidos por Garcia e colaboradores (2013) para as amostras, A, B e C foi de $13,10 \pm 0,02$; $14,44 \pm 0,02$ e $11,77 \pm 0,05$.

A densidade aparente não compactada das amostras, A, B, C e D foram de $0,185 \text{ g/mL} \pm 0,005$; $0,125 \text{ g/mL} \pm 0,004$; $0,122 \text{ g/mL} \pm 0,002$ e $0,211 \text{ g/mL} \pm 0,012$, respectivamente os valores das amostras B e C, estão bem próximos, indicando tamanho de partículas semelhantes. O menor tamanho de partícula foi o da amostra D e a maior partícula o da amostra C, pois quanto maior a densidade menor a partícula e vice-versa.

A análise de teor de extrativo tem como finalidade avaliar o rendimento do extrato. As amostras avaliadas tiveram suas concentrações de extrativos diferentes. O maior rendimento foi da amostra C ($0,060\% \pm 0,001$) e o menor rendimento da amostra A ($0,025\% \pm 0,002$), isso mostra que nesse caso o tamanho de partículas não influenciou no rendimento, pois a amostra com maior rendimento foi a que apresentou maior tamanho de partícula de acordo com a densidade e o que pode ter influenciado no rendimento dessa planta foram características químicas resultantes do metabolismo vegetal.

A determinação do valor de um pH é a concentração de íons hidrogênio presentes no mesmo, sendo seu valor influenciável no crescimento e inibição de microorganismos. Portanto, nas amostras estudadas de chapéu de couro, as substâncias extraídas foram ácidas, pois ambas apresentaram um pH menor que 6, o que dificulta a contaminação por fungos e bactérias (HOFFMANN, 2001).

5.2 Triagem fitoquímica

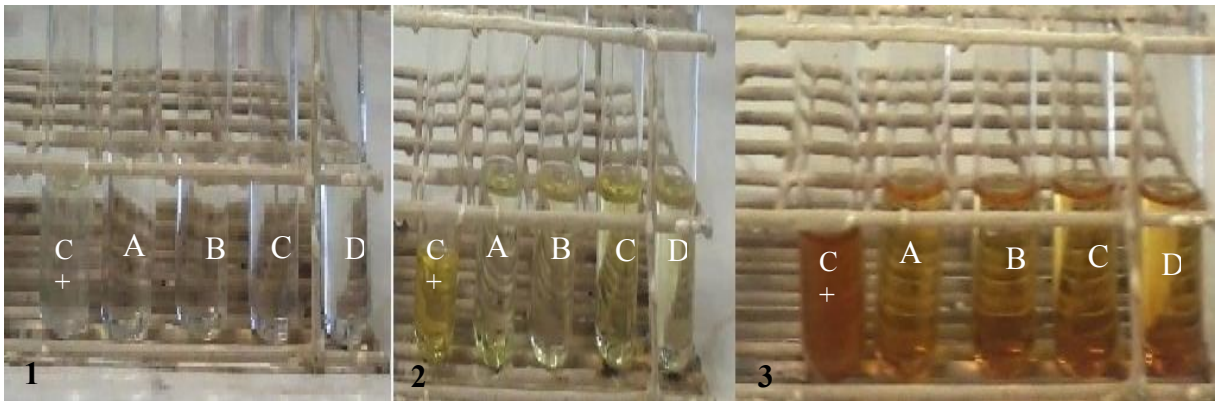
A triagem fitoquímica tem como objetivo avaliar as classes químicas esperadas pela espécie, com os resultados obtidos pode-se concluir se a planta está adulterada ou sofreu uma falsificação. Com a triagem podemos confirmar a ausência de ação terapêutica da droga vegetal, quando esta não contém os metabólitos esperados, podendo isso ocorrer por falta de armazenamento adequado e cultivo em condições inadequadas. Devido a isso, a triagem fitoquímica é essencial para o controle de qualidade da droga vegetal. Os resultados obtidos nesta análise se encontram na Tabela 3 e são ilustradas nas Figuras 6 a 8.

Tabela 3. Resultado da análise fitoquímica das amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas - TO.

Classes	Reações	A	B	C	D
Alcalóides <i>Peumus boldus</i> *	Wagner	-	-	-	-
	Dragendorff	-	+	+	+
	Mayer	-	-	-	-
Antraquinonas <i>Cassia angustifolia</i> *	Livres	-	-	-	-
	Heterosídeos antraquinônicos	-	-	-	-
Flavonóides <i>Passiflora alata</i> *	Shinoda	+	+	+	+
Saponinas <i>Glycyrrhiza glabra</i> *	Teste de espuma	-	-	-	-
		-	-	-	-
Taninos <i>Endopleura uchi</i> *	Salkowski	-	-	-	-
	Gelatina	-	-	-	-
	Sais de ferro	+	+	+	+
	Acetato de chumbo	-	-	-	-

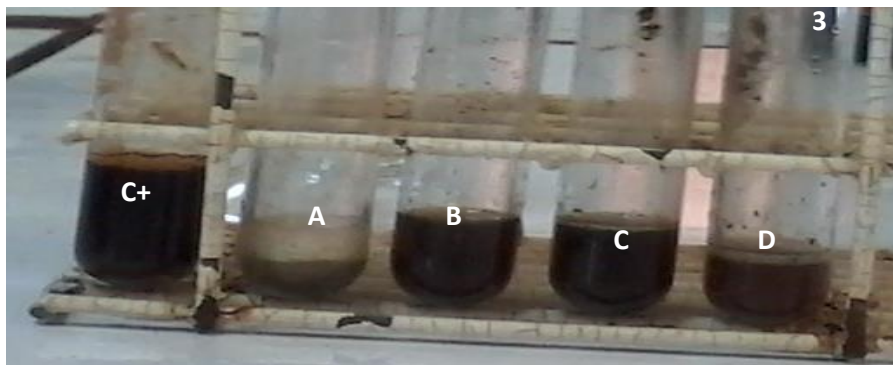
(*) Espécie controle; (+) positivo; (-) negativo.

Figura 6. Resultados do teste de alcalóides de amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas – TO.



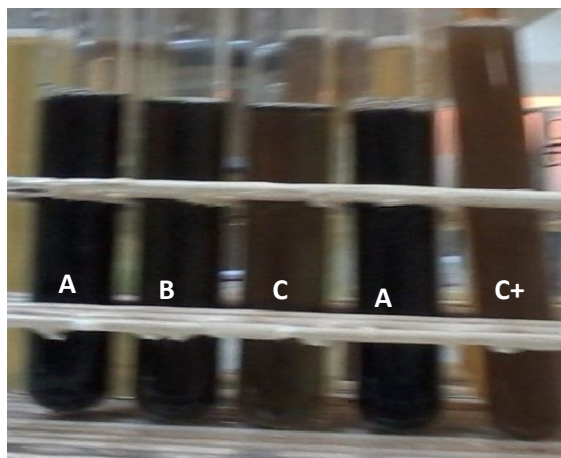
Sendo (1) Mayer; (2) Dragendorff e (3) Wagner. Amostras A, B, C e D.

Figura 7. Resultados do teste de flavonóides de amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas-TO.



(C+) *Passiflora alata*. Amostras A, B, C e D.

Figura 8. Resultados do teste de sais de ferro de amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas-TO.



(C+) *Endopleura uchi* (1) amostra A; (2) amostra B; (3) amostra C; (4) amostra D.

Na triagem para alcaloides o resultado positivo para qualquer um destes testes significa presença de alcaloide na droga vegetal estudada. Como as amostras B, C e D apresentaram resultado positivo no teste de Dragendorff podemos afirmar que essas amostras possuem alcaloides com perfil químico semelhante, conforme esperado a partir da descrição da literatura sobre a espécie (VELOZO et al., 2012; KOBAYASHI et al., 2000; PIMENTA; FIGUEIREDO; KAPLAN, 2000; LEITE, 1995; SHIGEMORI et al., 2002 apud LEITE et al., 2007; SAAD et al., 2009; SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2013). Vale ressaltar que, pelo fato dos diterpenos do chapéu de couro terem nitrogênio na sua estrutura, caracteriza-os como alcalóides (HENRIQUES et al., 2010).

A classe de alcaloide também foi detectada no teste de Dragendorff durante a triagem do extrato aquoso da mesma espécie de chapéu de couro adquirida em Belém – PA (FREITAS, 2010).

A classe de flavonóides foi encontrada em todas as amostras estudadas e como a coloração obtida foi alaranjada indica que as espécies possuem flavonas, confirmando o relato da literatura que descreve a presença de luteolina e apigenina. Segundo os estudos a ação antioxidante e antiinflamatória do *Echinodorus macrophyllus* é resultado da presença de flavonoides (NASCIMENTO et al., 2014; SILVA et al., 2012) e apesar de não termos realizado o doseamento podemos supor que o usuário teria os benefícios dessa classe química presente nas amostras analisadas.

O resultado positivo (coloração esverdeada) para todas as amostras confirma a presença de polifenóis da classe dos flavonóides já que o teste específico para taninos (reação de gelatina) é negativo. Segundo os estudos químicos, os taninos também são encontrados na espécie (VELOZO et al., 2012; KOBAYASHI et al., 2000; PIMENTA; FIGUEIREDO; KAPLAN, 2000; LEITE, 1995; SHIGEMORI et al., 2002 apud LEITE et al., 2007; SAAD et al., 2009; SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2013).

Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos obtidos por Freitas (2010), sendo que o extrato aquoso do chapéu de couro não continha flavonóides, mas possuía taninos e saponinas e os flavonóides foram detectados através de testes microquímicos.

Essa variabilidade química de princípios ativos acontece tanto nas plantas cultivadas como nas silvestres e são influenciadas por diferentes fatores (localização geográfica, características do solo, clima) e genéticos. Os estágios de desenvolvimento, as épocas do ano e os horários de coleta da planta também vão se refletir tanto nas propriedades medicinais quanto na toxicidade (LOPES; GOBBO-NETO, 2007). Segundo Pimenta (2002) citado por Bochner e colaboradores (2012) a maior produção de princípios ativos no chapéu-de-couro

(*Echinodorus grandiflorus*) é quando o cultivo é feito sob luz plena na primavera e como esta espécie apresenta características e propriedades semelhantes à *Echinodorus macrophyllus*, podemos supor que o comportamento seja semelhante (PIMENTA, 2002 apud BOCHNER et al., 2012).

5.3 Análise das embalagens

De acordo com a Resolução n° 10, de 09 de março de 2010, as embalagens devem garantir a proteção da droga vegetal contra contaminações e efeitos da luz e umidade e apresentar lacre ou selo de segurança que garanta a inviolabilidade do produto, além de conter informações que garantam a segurança do usuário. As embalagens estão apresentadas na Figura 9 e os resultados da análise das embalagens das amostras adquiridas em Palmas – TO encontram-se apresentados na Tabela 4.

Figura 9. Embalagens das amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas-TO.



Tabela 4. Resultados da análise das embalagens de amostras de *Echinodorus macrophyllus* comercializadas no município de Palmas-TO.

Informações/ embalagens	A	B	C	D
Nomenclatura científica	Não	Sim	Sim	Sim
Nomenclatura popular	Sim	Sim	Sim	Sim
Órgão vegetal	Não	Sim	Não	Sim
Nome do fabricante	Sim	Sim	Sim	Sim
CNPJ do fabricante	Não	Sim	Sim	Sim
Endereço completo do fabricante	Não	Sim	Sim	Sim
Numero do serviço de atendimento ao consumidor (SAC)	Não	Não	Sim	Não
Lote	Não	Sim	Sim	Sim
Código de barras	Sim	Sim	Sim	Sim
Data de fabricação	Não	Não	Sim	Não
Validade	Sim	Sim	Sim	Sim
Forma de preparo	Não	Sim	Sim	Sim
Posologia	Não	Não	Não	Não
Via de administração	Não	Não	Não	Sim
Uso (adulto ou infantil)	Não	Não	Não	Não
Indicação	Não	Não	Não	Não
Contra-indicação	Não	Não	Não	Não
Farmacêutico responsável	Não	Não	Sim	Sim

De acordo com a RDC 10 de 2010, as informações contidas nas embalagens são essenciais para o consumidor, pois é importante identificar na embalagem o órgão vegetal de interesse na planta para o fim terapêutico esperado. O nome popular e nome científico tem que constar na embalagem, pois a planta comercializada pode ter o mesmo nome popular de outra espécie como é o caso da *E. grandiflorus* e *E. macrophyllus*. A ausência de posologia em todas as embalagens é preocupante, principalmente pelo fato da utilização de doses acima da recomendada do chapéu de couro poder causar diarreia, segundo a RDC 10/10. A ausência na embalagem do uso adulto, indicação e contra indicação especificamente para o chapéu de couro pode ocasionar diversos problemas ao usuário, pois o uso deve ser apenas adulto, não

deve ser utilizado por pessoas portadoras de insuficiência renal e cardíaca, além de interagir com medicamentos anti-hipertensivos, causando queda de pressão (BRASIL, 2010).

Porém, em um estudo feito por Nascimento (2014), foi observado que *Echinodorus macrophyllus* há efeito renoprotetor, com isso pode-se dizer que as referências da RDC 10 de 2010, têm que serem revistas sobre a contra indicação dessa planta e observar a dose que causa o efeito renoprotetor e a dose que pode causar um comprometimento maior do paciente com insuficiência renal.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos através das análises de elementos estranhos, umidade, cinzas totais e triagem fitoquímica nos permite afirmar que algumas amostras atenderam as especificações da Farmacopéia Brasileira (2010) e a amostra C foi reprovada em todos os testes (umidade, cinzas totais e elementos estranhos).

A densidade aparente demonstrou que as amostras apresentavam características diferentes antes da pulverização, pois utilizando o mesmo moinho de facas os tamanhos de partículas foram distintos. O tamanho de partículas não influenciou no rendimento, pois a amostra com maior rendimento foi a que apresentou menor tamanho de partícula de acordo com a densidade e o que pode ter influenciado no rendimento dessa planta foram características químicas resultantes do metabolismo vegetal.

O pH das soluções extrativas, mostraram-se ácidas em ambas as amostras o que pode dificultar a proliferação de bactérias e fungos e permite afirmar que existe uma maior concentração de moléculas ácidas extraíveis com água.

Na triagem fitoquímica o perfil químico das amostras foi muito semelhante, porém a amostra A foi a única que não possuía alcaloides. Comparando os resultados com o perfil químico descrito na literatura a única classe que não foi encontrada foi taninos, já que no teste de flavonoides foi positivo para flavonas o que possivelmente indica a presença da apigenina e luteolina.

De forma geral nenhuma das embalagens correspondem as exigências estabelecidas pela RDC 10, de 09 de março de 2010, portanto pode se dizer que é preocupante a ausência de informações tão importantes e essenciais para o uso seguro e eficaz da espécie.

A importância da fiscalização e presença de laudos para qualificação do fornecedor é essencial para uma boa análise da planta que está sendo consumida, pois as embalagens não são comercializadas com as informações exigidas pela RDC 10 de 2010, onde consta posologia para ter o efeito desejado, contra- indicação, que são essenciais para o uso de qualquer droga vegetal que como qualquer outro medicamento pode também trazer malefícios como a toxicidade, quando consumida de forma inadequada. O laudo, infelizmente, não é obrigatório nas ervanárias que comercializam essas plantas, sendo isto um ponto importante para a fiscalização, pois fazendo o controle de qualidade e qualificando os fornecedores, pode-se ter uma comercialização mais confiável dessas plantas comercializadas nesses estabelecimentos.

REFERÊNCIAS

BOCHNER, R.; FISZON, J.T.; ASSIS, M.A.; AVELAR, K.E.S. Problemas associados ao uso de plantas medicinais comercializadas no Mercado de Madureira, município do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.3, p.537-547, 2012.

BOLZAN, A. **Monografia de *Echinodorus grandiflorus***. Argentina: Associação Argentina de Fitomedicina, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 10, de 09 de março de 2010**. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências, 2010.

CONCEIÇÃO, F.G. **Efeitos anti-hipertensivos e microcirculatórios do extrato hidroalcolólico de *Echinodorus grandiflorus* (chapéu de couro) em ratos espontaneamente hipertensos**. 2011, 59f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

CONCENZA, P. G.; **Efeito do extrato bruto das folhas de *Echinodorus macrophyllus* e de frações semipurificadas sobre a função renal em ratos com necrose tubular aguda induzida por gentamicina**. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas Departamento de Fisiologia e Biofísica. Dissertação de Pós-graduação em Ciências Biológicas- Fisiologia e Farmacologia. Belo Horizonte, 2010.

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

FARMACOPÉIA BRASILEIRA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia Brasileira**. 5º ed. Brasília, 852 p. 2010.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia Brasileira**; 4º ed., Brasília, 852 p. 2007.

FREITAS, B.C. **Análises cromatográficas por CLAE-DAD, termogravimétricas e morfoanatômicas de amostras comerciais de *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (chapéu-de-couro)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, área de concentração: Fármacos e Medicamentos, do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Farmacêuticas. Belém, 2010.

GARCIA, E.F.; DIAS, E.G.E.; VALENZUELA, V.C.T.; ALVES, M.R.; DUARTE, M.G.R. Qualidade e autenticidade de folhas de chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*) oriundas de fornecedores de São Paulo **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.15, n.2, p.250-256, 2013.

HENRIQUES, T.A.; LIMBERGER, P.R.; KERBER, A.V.; MORENO, H.R.P. Alcalóides. In SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: Da Planta ao medicamento**. 6ª ed. Porto Alegre/Florianópolis. UFRGS, 2010.

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

KOBAYASHI, J.; SEKIGUCHI, M.; SHIGEMORI, H.; OHSAKI, A. Echinophyllins A and B, novel nitrogen-containing clerodane diterpenoids from *Echinodorus macrophyllus*. **Tetrahedron Letters**. v. 41, p.2939–2943, 2000.

KOVARY, K.; LOPES, C.L.; ALBANO, F.; LARANJA, T.A.G.; ALVES, M.L.; SILVA, M.F.L.; SOUZA, P.G.; ARAUJO, M.A.; NOGUEIRA-NETO, F.J.; FELZENSZWALB, I. Toxicological evaluation by in vitro and in vivo assays of an aqueous extract prepared from *Echinodorus macrophyllus* leaves. **Toxicology Letters**. V.116, p.189–198, 2000.

LEITE, J.P.; PIMENTA, D.S.; GOMES, R.S.D.L.; DANTAS-BARROS, A.M. Contribuição ao Estudo Farmacobotânico da *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (chapéu-de-couro) – Alismataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 17, n.2, p. 242-248, 2007.

LOPES, N. P.; GOBBO-NETO, L. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

LORENZI, H.; MATOS, I. B. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

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.

MELO, J. G. DE; NASCIMENTO, V. T. DO; AMORIM, E. L. C. DE; ANDRADE LIMA, C. S. DE; ALBUQUERQUE, U. P. DE. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia spp.*) e ginko (*Ginkgo biloba* L.). **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 14, n. 2, jul.-dez. 2004.

NASCIMENTO, E.L.; WATANABE, M.; FONSECA, C.D.; SCHLOTTFELDT, F.S. VATTIMO, M.F.F. Efeito renoprotetor do *Echinodorus macrophyllus* na lesão renal induzida. **Acta Paulista de Enfermagem**. v.27, n. 1, p. 12-7, 2014.

PIMENTA D.S, FIGUEIREDO M.R, KAPLAN M.A.C. Chemical studies on cultivation of *Echinodorus grandifloras* (Cham. & Schl.) Mich. **An Acad Bras Cienc** 72: 294. 2000

SAAD; LÉDA; SÁ; SEIXLACK. **Fitoterapia Contemporânea: Tradição e Ciência na Prática Clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SABINO, K.C.C.; PINTO, A.C.; GONC, G.C.; ALVES REGO, A. M.; SIQUEIRA A; CYNTHIA CHESTER CARDOSO, C.C.; REIS, P.A.; MARQUES, E.A.; COELHO, M.G.P. Immunosuppressive effects of *Echinodorus macrophyllus* aqueous extract. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 111, p. 435–439, 2007.

SILVA T.M.; DIAS M.D.; PEREIRA M.T.; TAKAHASHI J.A.; FERRAZ V.P.; PILÓ-VELOZO D.; ALCÂNTRA A.F.C. Effect of the g-radiation on phenol fractions obtained from the leaves of *Echinodorus macrophyllus* Mich. **Radiation Physics and Chemistry** v.81, p. 22–26, 2012.

SILVA M.T.; MIRANDA, R.S.R.; FERRAZ, P.V.; PEREIRA, T.M.; SIQUEIRA, P.E.; ALCÂNTRA, F.C. Changes in the essential oil composition of leaves of *Echinodorus macrophyllus* exposed to γ - radiation. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy** v. 23, p. 600-607, 2013.

SOUZA, DOMINGUES,C.; FELFILI, M.J. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta bot. bras.** V.20, p. 135-142, 2006.

SOUZA-MOREIRA, M.T; SALGADO, H.R.N.; PIETRO, R.C.L. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. Araraquara –SP. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 20, n. 3, p. 435-440, 2010.

TANAKA, A.M.C.; **Constituintes químicos de cinco espécies de *Echinodorus* e avaliação do beta pineno como substrato para a obtenção de quirons mais elaborados**. Tese de doutorado apresentado na Universidade de Campinas, Instituto de Química, p. 298, 2000.

USHORIBIRA; YAMAGUTI; UHEMURA; PALAZZO DE MELLO. **Controle de Qualidade de Amostras *Paullinea cupana* H.B.K. var. *sorbilis* (Mart) Ducke**. Maringá-PR, Brasil, 2004.

VELOZO, S.M.L.; COELHO, P.G.M.; FERNANDES C.D.; ALVES, A.R.;SIQUEIRA A.A.H.; SILVA. P.G.; SANTOS, M.V.S.; GAYER, R.M.C. **Revista Fitos.** v. 7, n. 4, p. 245-251, 2012.