



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE EXTRATOS VEGETAIS

Quality assay of vegetable extracts

**Carolinne M. G. Carvalho¹; Luciana R. Prudente¹, Amanda C. Pereira¹; José R. de Paula²;
Maria T. F. Bara^{2*}**

¹ Acadêmicos do curso de Pós-graduação Lato Senso em Farmácia Magistral da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Brasil.

² Professores da disciplina de Farmacognosia, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Brasil.

Autor para correspondência e-mail: mbara@farmacia.ufg.br

Recebido em 09/11/2006 – Aceito em 14/12/2006

RESUMO: O uso de extratos vegetais como matéria-prima para a formulação de fitoterápicos ou fitocosméticos é uma realidade das farmácias e indústrias farmacêuticas. Os objetivos deste trabalho foram estabelecer padrões de imagens capilares para diversos extratos glicólicos, tinturas e extratos secos empregados no setor farmacêutico. Os resultados obtidos demonstraram que embora seja um método qualitativo, apresenta como vantagens ser um método simples, barato, rápido, repetível e adequado para uma análise preliminar destes produtos derivados de plantas.

PALAVRAS CHAVES: controle de qualidade, extratos vegetais, capilograma, fitoativos.

ABSTRACT: The use of vegetable extracts as raw materials for phytomedicine or phytocosmetics formulations is common at pharmacies and pharmaceutical industries. The aims of this study were establish standard capillary image for glycol extracts, tincture and dry extracts used on pharmaceutical segment. The datas demonstrated that however be a qualitative method, shows as advantage be simple, not expensive, quick, reproducibile and adequate as preliminary analyse of derivative plant products.

KEYWORDS: quality control, plant extracts, capillary analyse, phytoactive.

INTRODUÇÃO

Entende-se por qualidade o conjunto de critérios que caracterizam a matéria-prima para o uso ao qual se destina. A partir do estabelecimento dos parâmetros de qualidade para a matéria-prima, e considerando-se um planejamento adequado e um controle do processo de produção do medicamento, a qualidade do produto final estará, em grande parte, assegurada. Portanto, a qualidade da matéria-prima vegetal é a determinante inicial da qualidade do fitoterápico. A qualidade das matérias-primas vegetais não garante, por si, a eficácia, a segurança e a qualidade do produto final (FARIAS, 2004).

Diversos trabalhos têm investigado parâmetros de qualidade em plantas medicinais e seus derivados, conforme citado por ARAGÃO, et al., 2002; ARDISSON, et al., 2002; BARA, et al., 2004; BARA, et al., 2006; CALIXTO, 2000; CAPASSO, et al., 2002; CHOI, et al., 2002; MACIEL, et al., 2006; MARTINS & BRANDÃO, 2006; OLIVEIRA, et al., 2006; ONG, 2004; PRADO, et al., 2005; SOARES, et al., 2005; VALENTE, et al., 2006; VEIGA JUNIOR & PINTO, 2005; WHO, 1998.

Dentre os métodos analíticos aplicados às análises de plantas, a cromatografia em camada delgada é um método muito empregado uma vez que fornece dados para a identificação de matérias-primas vegetais e produtos fitoterápicos derivados (tinturas, extratos, óleos voláteis, entre outros). Além da identificação, os métodos cromatográficos permitem inferências a respeito da pureza do material. Esta metodologia é de fácil e rápida

execução, tem custo acessível, é reprodutível e consta em diversas monografias das Farmacopéias (ROCHA, 2000; WAGNER & BLADT, 1996).

O método de análise capilar consiste numa metodologia ainda mais simples e econômica, em que a imagem que um extrato vegetal deixa ao ascender por uma tira de papel de filtro de dimensões e características especificadas é analisada. Fundamenta-se nos fenômenos de absorção e partição das substâncias dissolvidas no extrato ou tintura através dos espaços capilares do papel. A identificação dos extratos pode ser realizada com ou sem reação química através de aplicação de reagentes específicos para o grupo da substância pesquisada (RODRIGUES, 2003).

O objetivo deste trabalho foi estabelecer imagens capilares de diversos extratos vegetais.

MÉTODOS

1. Extratos vegetais analisados

Foram analisados 34 extratos vegetais adquiridos de diferentes fornecedores idôneos, englobando 21 plantas (Tabela1). Destes, foram analisadas amostras de 10 extratos glicólicos (EG) de nove plantas, 7 tinturas (T) de sete plantas diferentes e 17 amostras de extratos secos (ES) de cinco plantas diferentes.

Todas as amostras estavam dentro do prazo de validade e estão discriminadas abaixo.

Tabela 1. Produtos derivados de plantas estudados.

Amostras analisadas	Nome científico*
EG Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>
EG Arnica	<i>Arnica montana</i>
EG Calêndula	Não consta no laudo
EG Camomila	<i>Matricharia chamomilla</i>
EG Confrei	<i>Symphytum officinale</i>
EG Hamamelis	<i>Hamamelis virginiana</i>
EG Henna	Não consta no laudo
EG Jaborandi	<i>Pilocarpus jaborandi</i>
EG Própolis	-
ES Alcachofra	<i>Cynara scolymus</i>
ES Cáscara Sagrada	Não consta no laudo
ES Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i>
ES Ginseng	<i>Panax ginseng</i>
ES Hipérico	<i>Hipericum perforatum</i>
T Açafraão	<i>Crocus sativus</i>
T Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i>
T Assa-Peixe	<i>Vernonia polyanthes</i>
T Capsicum	<i>Capsicum frutescens</i>
T Erva de Santa-Maria	<i>Chenopodium ambrosiodes</i>
T Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
T Guaco	<i>Mikania guaco</i>

*: segundo os fornecedores

- : não se aplica

2. Análise capilar de extratos glicólicos e tinturas

Verteu-se 5 ml do extrato vegetal em tubos de vidro de cerca de 10 cm de altura por 4 cm de diâmetro. Fixou-se em suporte (pela borda superior), o mais verticalmente possível, tiras de papel de filtro (Whatmann nº1) de 2 cm de largura por 25 cm de altura, de modo que submergiram em 3 mm no líquido contido no tubo, sem entrar em contato com as suas paredes e com o fundo do frasco. Deixou-se correr por duas horas, à temperatura ambiente. Retirou-se o papel, cortou-se a extremidade que submergia no líquido e deixou-se secar ao ar. Procedeu-se a inspeção visual e caracterização; complementou-se com a identificação por meio de reagentes que foram borrifados ou gotejados diretamente na fita, obtendo assim reações coradas locais (RODRIGUES, 2003). Para cada extrato a análise foi feita em duplicata.

Interpretação da imagem:

Aspectos a considerar: cor, altura, descrição das diferentes partes, exame com luz ultravioleta (UV) e mudanças de coloração com o uso de reveladores.

- ✓ Cor: dependendo da tonalidade que predomine, a cor da imagem em conjunto se define como vivamente colorida, pouco colorida ou muito pouco colorida.
- ✓ Altura: deve-se medir com uma régua, em cm, a distância entre a borda inferior do papel até a franja, classificando-se em alta: de 8 cm em diante; normal: entre 5 e 8 cm; baixa: menos de 5 cm.
- ✓ Descrição das diferentes partes: descrever a forma da franja e as características da subfranja, banda e sub-banda.
- ✓ Franja: limite superior de ascensão do líquido, que pode ser: linear, irregular e muito irregular.
- ✓ Sub-franja: zona geralmente pouco colorida compreendida entre a franja e a zona superior da banda, observando a cor.
- ✓ Banda: zona geralmente pigmentada devido à presença de substâncias coloridas. Pode não aparecer ou ter mais de uma cor. Observou-se se é fina ou larga.
- ✓ Sub-banda: zona situada debaixo da banda até o limite de imersão. Sua cor foi observada.
- ✓ Mudanças de coloração: a imagem capilar foi exposta a reagentes sobre ela gotejados ou borrifados e as mudanças de coloração foram observadas e registradas nos quadros 3, 4 e 5.
- ✓ Exame com luz ultravioleta (UV): depois da corrida, a tira de papel bem seca se expõe à luz UV 365 nm. Foram observadas e registradas as fluorescências das diferentes zonas da imagem e suas intensidades.

Reações de microquímica empregadas

Visando evidenciar as principais classes de substâncias químicas presentes nos extratos das plantas, os seguintes reagentes foram utilizados (WAGNER & BLADT, 1996):

- Dragendorff (DRG) na detecção de alcalóides, compostos heterocíclicos de nitrogênio e amins quaternárias;
- Produto natural - difenilborato de aminoetanol - (NP/PEG) na detecção de flavonóides;
- Vanilina sulfúrica ácida (VS) na detecção de componentes de óleos essenciais (terpenóides, derivados do fenilpropano, fenóis, etc);
- Cloreto férrico ($FeCl_3$) na detecção de compostos fenólicos e taninos.

Os reveladores usados na análise capilar foram selecionados conforme os marcadores a serem pesquisados (Tabela 2).

As imagens capilares obtidas foram fotografadas em câmera digital Olympus Camedia D-435, 5.1 megapixel

Tabela 2- Relação de extratos estudados, marcador pesquisado e revelador aplicado.

Amostra	Marcador	Revelador	Coloração/ região
EG Alecrim	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
EG Arnica	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
EG Calêndula	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
EG Camomila	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
EG Confrei	Alcalóide	DRG	Marron / vis
EG Hamamelis	Tanino	Cloreto Férrico	Verde / vis
EG Henna	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
EG Jaborandi	Alcalóide	DRG	Marron / vis
EG Própolis	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
ES Alcachofra	Ácido Clorogênico	NP/PEG	Branco-azulado / UV
ES Cáscara Sagrada	Antraquinona	NP/PEG	Amarelo-esverdeado / UV
ES Ginkgo	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
ES Ginseng	Saponina	VS	Cinza / vis
ES Hipérico	Flavonóide	NP/PEG	Amarelo / UV
T Açafraão	Óleo essencial	VS	Violeta / vis
T Alfavaca	Óleo essencial	VS	Violeta / vis
T Assa Peixe	Óleo essencial	VS	Violeta / vis
T Capsicum	Resina (fenol)	VS	Violeta / vis

T Erva de Santa-Maria	Terpeno	VS	Violeta / vis
T Eucalyptus	Óleo essencial	VS	Violeta / vis
T Guaco	Cumarina	Visível ou UV (NaOH)	Violeta / vis

UV = luz ultra-violeta

Vis = região da luz visível

3. Análise capilar de extratos seco

Adicionou-se a 1 g do extrato seco em 7 ml de álcool absoluto, agitou-se por 5 minutos e filtrou-se em seguida com algodão. O filtrado foi vertido em tubo de vidro de cerca de 10 cm de altura por 4 cm de diâmetro e procedeu-se exatamente como descrito para extratos glicólicos e tinturas. As imagens capilares obtidas foram fotografadas em câmera digital Olympus Camedia D-435, 5.1 megapixel

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise capilar de extratos glicólicos e tinturas

Visando assegurar a autenticidade de extratos vegetais usados em formulações farmacêuticas, aplicou-se neste trabalho a metodologia de análise capilar (RODRIGUES, 2003) em 17 amostras de extratos de plantas, sendo 10 extratos glicólicos e 7 tinturas.

Os resultados das análises obtidas revelaram imagens características para os extratos glicólicos (Figura 1 e Tabela 3). De um modo geral, na análise destes extratos, sem o uso de revelador, não foi observada coloração evidente, predominando cores claras, sendo a maioria sem bandas, exceto o extrato de calêndula (Figura 1 e Tabela 3). Após revelação com reagentes específicos para os princípios ativos pesquisados (Tabela 2), confrei, hamamelis e jaborandi apresentaram imagens mais características na região visível. Os demais extratos glicólicos: alecrim, arnica, camomila, henna e própolis não apresentaram características que os diferenciasssem, porém, quando observados sob luz ultravioleta (365nm), após aplicação de revelador NP, apresentaram fluorescência amarela.

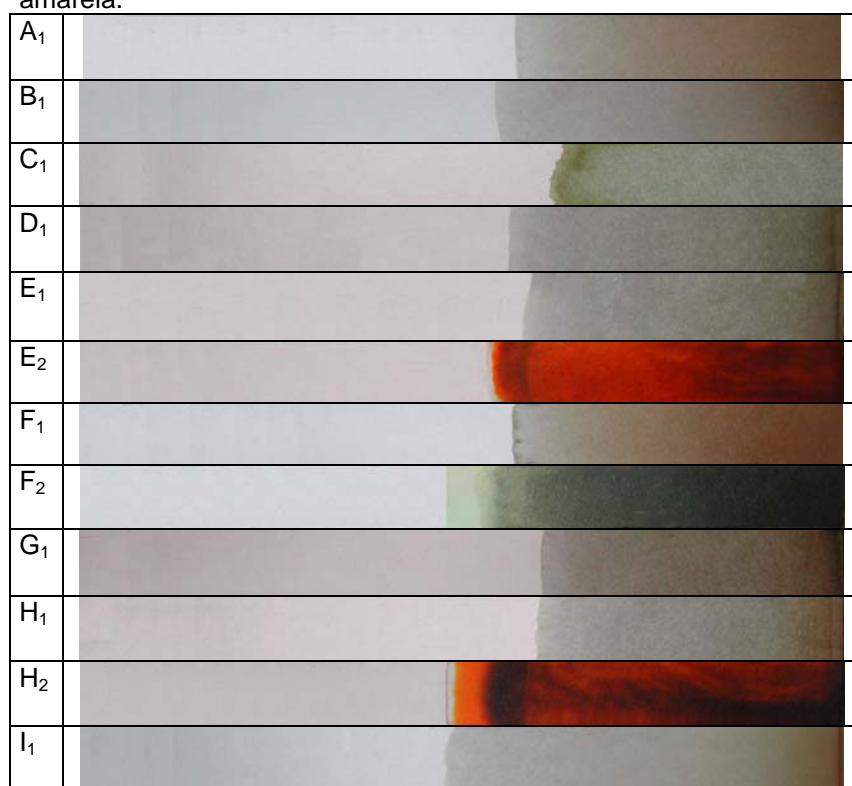


Figura 1: Imagens capilares dos extratos glicólicos, sem o uso de reveladores (A₁-I₁), com revelador (E₂, F₂, H₂). A₁: alecrim; B₁: arnica; C₁: calêndula; D₁: camomila; E₁: confrei; E₂: confrei; F₁: hamamelis; F₂: hamamelis; G₁: henna; H₁: jaborandi; H₂: jaborandi; I₁: própolis.

Tabela 3: Descrição das imagens capilares de extratos glicólicos, antes e após o uso de revelador e classificação da altura.

Planta	Descrição sem reagente	Descrição com reagente	Altura
EG Alecrim	Franja linear. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Sem alteração considerável no visível. No UV apresenta fluorescência amarela muito clara e uniforme.	Alta
EG Arnica	Franja linear. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Sem alteração considerável no visível. No UV apresenta fluorescência amarela muito clara e uniforme.	Alta
EG Calêndula	Franja muito irregular. Coloração amarela muito pouco colorida, mais colorida na sub-franja. Apresenta uma banda irregular fina de coloração marrom. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração laranja pouco colorida com permanência da banda. No UV, fluorescência amarela bem clara completa.	Alta
EG Camomila	Franja linear. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração de um amarelo um pouco mais pronunciado. No UV apresenta fluorescência amarela clara.	Alta
EG Confrei	Franja irregular. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Ausência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração laranja-amarronzada vivamente colorida. Sub-banda mais vivamente colorida. Apresenta banda marrom fina e próxima à franja. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
EG Hamamélis	Franja irregular e de coloração mais escura. Coloração marrom muito pouco colorida. Não apresenta banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração verde vivamente colorida em toda a fita, tendendo a ser mais escura ao distanciar-se da franja. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
EG Henna	Franja linear. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração amarela mais colorida. No UV apresenta fluorescência amarela clara.	Alta
EG Jaborandi	Franja irregular. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Franja irregular marrom. Sub-banda laranja vivamente colorido. Banda larga de coloração marrom escuro. Sub-banda amarronzada. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
EG Própolis	Franja irregular. Coloração marrom muito pouco colorida, levemente mais colorida ao distanciar-se da franja. Inexistência de banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Sem alteração considerável no visível. No UV apresenta fluorescência amarela clara e uniforme.	Alta

Por outro lado na análise das imagens capilares das tinturas (Figura 2 e Tabela 4) de açafreão, alfavaca, assa peixe, cápsicum, erva de santa-maria, eucalipto e guaco, observou-se, mesmo sob luz visível, sem o uso de revelador, evidências características para cada tintura, com coloração específica (Figura 2) e a presença de uma banda na metade da altura total das imagens obtidas. Ainda assim, as imagens capilares foram submetidas ao uso de reveladores específicos, o que resultou em reação com mudança de coloração (Figura 2 e Tabela 4), que

indicaram a presença dos marcadores pesquisados, sendo esta um indicativo da autenticidade das tinturas. Pode-se sugerir que, embora não houvesse a necessidade de reveladores para as imagens destas tinturas analisadas, seu uso confere mais um dado útil na análise das mesmas.



Figura 2: Imagens capilares das tinturas, sem o uso de reveladores. J₁: açafão; K₁: alfavaca; L₁: assa-peixe; M₁: cápsicum; N₁: erva de Santa-Maria; O₁: eucalipto; P₁: guaco.

Tabela 4: Descrição das imagens capilares de tinturas, antes e após o uso de revelador e classificação da altura.

Planta	Descrição sem reagente	Descrição com reagente	Altura
T Açafão	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga laranja vivamente colorida. Sub-banda de um amarelo vivamente colorido e no UV apresenta fluorescência intensa amarelo-alaranjado.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração rosa vivamente colorida, adquirindo tonalidade mais escura na banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Alfavaca	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga marrom. Sub-banda marrom pouco colorida. Não apresenta fluorescência no UV.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração rosa intensa e uniforme. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Assa-Peixe	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga laranja vivamente colorida. Sub-banda laranja pouco colorida. Não apresenta fluorescência no UV.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração rosa intensa, adquirindo tonalidade mais escura na banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Cápsicum	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga laranja vivamente colorida. Sub-banda marrom pouco colorida. Não apresenta fluorescência no UV.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração roxa vivamente colorida e uniforme. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Erva de Santa-Maria	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga marrom. Sub-banda marrom pouco colorido. Não apresenta fluorescência no UV.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração rosa vivamente colorida e uniforme. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Eucalipto	Franja irregular. Sub-franja sem coloração. Banda larga marrom-alaranjado. Sub-banda marrom pouco colorido. Não apresenta fluorescência no UV.	Sub-banda permanece sem coloração e o restante da fita apresenta coloração roxa intensa e uniforme. Não apresenta fluorescência no UV.	Alta
T Guaco	Franja irregular. Sub-franja sem	Franja muito irregular. Sub-franja	Alta

	coloração próximo à franja e tendendo ao amarelo ao aproximar-se da banda. Banda larga laranja vivamente colorida. Sub-banda marrom pouco colorida. Não apresenta fluorescência no UV.	amarela vivamente colorida. Banda larga laranja vivamente colorida em sua parte superior e marrom em sua parte inferior. Sub-banda marrom vivamente colorido. Não apresenta fluorescência no UV.
--	--	--

2. Análise capilar de extratos secos

O procedimento para análise de extratos secos foi desenvolvido neste trabalho e adaptado de RODRIGUES, 2003. Visando a solubilização dos mesmos, foi feito inicialmente uma diluição na proporção de 1:7 (extrato:etanol), uma vez que a literatura não citava o emprego desta técnica para este tipo de extrato.

Foram analisadas 5 amostras de extratos secos: alcachofra, cáscara sagrada, ginkgo, ginseng e hipérico. O extrato de alcachofra não apresentou coloração, franja ou banda (Figura 3 e Tabela 5). Na análise dos demais extratos, exceto ginseng, foi detectada a presença de uma banda e franjas com cores e formas características mesmos sem o uso de revelador (Figura 3 e Tabela 5). Os dados encontrados neste trabalho mostraram que os extratos secos de ginkgo, cáscara sagrada e hipérico não requerem o uso de reveladores, sendo estes úteis para uma melhor diferenciação da imagem capilar. O extrato seco de alcachofra e ginseng, por sua vez, necessitam do uso dos reveladores: NP/PEG e VS, respectivamente (Tabela 2).

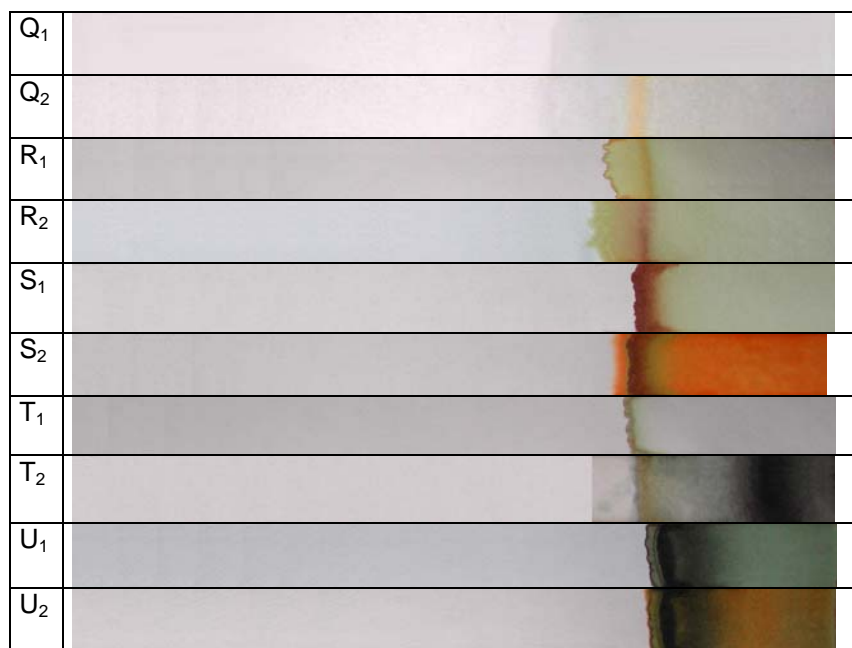


Figura 3: Imagens capilares dos extratos secos. Q₁: alcachofra sem revelador; Q₂: alcachofra com revelador; R₁: cáscara sagrada sem revelador; R₂: cáscara sagrada com revelador; S₁: ginkgo sem revelador; S₂: ginkgo com revelador; T₁: ginseng sem revelador; T₂: ginseng com revelador; U₁: hipérico sem revelador; U₂: hipérico com revelador.

Tabela 5: Descrição das imagens capilares de extratos secos, antes e após o uso de revelador e classificação da altura.

Planta	Descrição sem reagente	Descrição com reagente	Altura
ES Alcachofra	Franja irregular. Não apresentou nenhum tipo de coloração. Franja irregular.	Formou-se uma banda fina e de uma coloração laranja vivamente colorida que em UV apresenta	Alta

		fluorescência laranja claro.	
ES Cáscara sagrada	Franja muito irregular e de coloração marrom. Sub-franja amarela pouco colorida. Banda laranja-amarronzada fina. Sub-banda de um amarelo muito pouco colorida.	Não houve modificação de cores, mas as que existiam antes ficaram mais vivamente coloridas. No UV, franja e sub-banda apresentam fluorescência amarelo-esverdeado claro.	Alta
ES Ginkgo biloba	Franja muito irregular. Sub-franja transparente. Banda larga, irregular e de um marrom escuro. Sub-banda amarela pouco colorida.	Franja e sub-franja e sub-banda de um laranja vivamente colorido. A banda permanece com a mesma coloração. No UV apresenta fluorescência alaranjada intensa.	Normal
ES Ginseng	Franja muito irregular com coloração marrom. Não apresenta coloração abaixo da franja até a base da fita. Não apresenta banda. Não apresenta fluorescência no UV.	Coloração cinza. Formação de uma banda preta. Não apresenta fluorescência no UV.	Normal
ES Hipérico	Franja preta irregular. Sub-banda verde escuro pouco colorida. Banda verde escuro tendendo ao preto. Sub-banda verde escuro pouco colorida. Não apresenta fluorescência no UV	A coloração verde escura dá lugar à coloração laranja escuro e vivamente colorido. Sub-banda apresenta fluorescência laranja clara no UV.	Normal

Mediante estes resultados, sugere-se a aplicabilidade do método de análise capilar no controle de qualidade de extratos vegetais. É evidente que esta análise isolada não garante a qualidade da amostra, mas o método de análise capilar pode ser usado de forma preliminar no controle de extratos vegetais e também para a qualificação de fornecedores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta avaliação preliminar foi de grande importância no sentido de indicar parâmetros de qualidade de extratos vegetais. O procedimento empregado e os resultados obtidos demonstraram ser a análise capilar um método simples, barato, rápido, apresenta repetibilidade, é menos poluente frente à não utilização de solventes orgânicos (em comparação à cromatografia em camada delgada) e adequado para análises preliminares destas matérias-primas vegetais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, C.F.S.; SOUZA, F.S.; BARROS, A.C.S.; VERAS, J.W.E.; BARBOSA FILHO, J.M.; MACEDO, R.O. Aplicação da termogravimetria (TG) no controle de qualidade da milona (*Cissampelos sympodialis* Eichl.) Menispermaceae. Revista Brasileira de Farmacognosia. v. 12, n.supl.1, p.60-61, dez. 2002.
- ARDISSON, L.; GODOY, J. S.; FERREIRA, L. A. M.; STEHMANN, J. R.; BRANDÃO, M. G. L. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos com taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (mart.) Coville (Barbatimão). Revista Brasileira de Farmacognosia. v. 12, n.1, p. 27-34. jan. 2002.
- BARA, M.T.F.; CIRILO, H.N.C.; OLIVEIRA, V. Determinação de ginkgoflavonóides por cromatografia líquida de alta eficiência em matérias-primas e produtos acabados. Revista Eletrônica de Farmácia. v.1: n.1, p.1-7,dez. 2004.
- BARA, M.T.F.; RIBEIRO, P.A.M.; ARANTES, M.C.B.; AMORIN, L.L.R.S.S.; PAULA, J.R. Determinação de princípios ativos em matérias-primas vegetais. Revista Brasileira de Farmacognosia. v.16, n.2, p. 211-215. abr/jun. 2006.
- CALIXTO, J.B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (Phytotherapeutic agents). Brazilian Journal of Medical and Biological Research. v. 33, n.2, p. 179-189, feb. 2000.
- CAPASSO, R.; IZZO, A. A.; PINTO, L.; BIFULCO, T.; VITOBELLO, C.; MASCOLO, N. Phytotherapy and quality of herbal medicines. Fitoterapia. v. 71, n.1. p. S58-S63, aug. 2000.
- CHOI, D.W.; KIM, J.H.; CHO, S.Y.; HIM, D.H.; CHANG, S.Y. Regulation and quality control of herbal drugs in Korea. *Toxicology*. v. 181-182, p. 581-586. dec. 2002.
- FARIAS, M.R. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. 263-288. 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. 5ª edição. Porto Alegre: UFSC, 2004.
- MACIEL, R.L.; MOREIRA-CAMPOS, L.M.; SILVA, B.C.; BRANDÃO, M.G.L. Características físico-químicas e químicas e estudo preliminar de estabilidade de tinturas preparadas com espécies de arnica *Lychnophora* em comparação com *Arnica montana*. Revista Brasileira de Farmacognosia. v.16, n.1, p.99-104. jan./mar. 2006. MARTINS, E.S.P.; BRANDÃO, M.G.L. Qualidade de amostras comerciais preparadas com *Aesculus hippocastanum* L (castanha da índia). Revista Brasileira de Farmacognosia. v.16, n.2, p.224-229. abr/jun. 2006.
- OLIVEIRA, M.A.C.; ALBUQUERQUE, M.M.; XAVIER, H.S.; STRATTMANN, R.R.; JUNIOR, S.G.; QUEIROZ, A.T. Desenvolvimento e validação de metodologia para quantificação de alcalóides totais como berberina em fitoterápico contendo *Berberis vulgaris* L. Revista Brasileira de Farmacognosia. v.16, n.3, p.357-364. jul/set. 2006.
- ONG, E.S. Extraction methods and chemical standardization of botanicals and herbal preparations. Journal of Chromatography B. v. 812, p. 23 – 33.sep. 2004.
- PRADO, C.C.; ALENCAR, R.G.; PAULA, J.R.; BARA, MTF Avaliação do teor de polifenóis da *Camellia sinensis* (chá verde). Revista Eletrônica de Farmácia. v. 2, n. supl 2, p.164-167, dez. 2005.
- ROCHA, L.M. Controle de qualidade de produtos fitoterápicos. In : SHARAPIN, N. Fundamentos de tecnologia de produtos fitoterápicos. Santafé de Bogotá - Colômbia: CAB/CYTED, 2000.
- RODRIGUES, A.C.J. *Controle de qualidade para fitoterápicos: estudo para implantação do controle de qualidade em farmácias magistrais, 2003 [on line]. Disponível: <<http://www.plantasmedicinales.org/farmacognosia/oct2003/controlodequalidadeparafitoterapico.htm>>. [capturado em 14 junho 2005].*
- SOARES, M.L.; FIGUEIREDO, A.DL; BUSTAMANTE, K.G.L.; BARA, M.T.F; REZENDE, M.H., PAULA, J.R. caracterização farmacognóstica das folhas de *Davilla elliptica* St Hill (Dilleniaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia. v. 15, n. 4, p.352-360, out/dez. 2005.

VALENTE, L.M.M.; ALVES, F.F.; BEZERRA, G.M.; ALMEIDA, M,B.S.; ROSÁRIO, S.L.; MAZZEI, J.L.; D'AVILLA, L.A.; SIANI, A.C. Desenvolvimento e aplicação de método por cromatografia em camada delgada para determinação do perfil de alcalóides oxindólicos pentacíclicos nas espécies sul-americanas do gênero *Uncaria*. Revista Brasileira de Farmacognosia. v. 16, n.2, p. 216-223. abr/jun. 2006.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. Plantas medicinais: cura segura? Química Nova. v. 28, n. 3, p. 519 – 528. fev. 2005.

WAGNER, H.; BLADT, S. Plant drug analysis: A thin layer chromatography atlas. 2th. Berlin: Springer, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Quality control methods for medicinal plants materials. Geneva: WHO Library Cataloguing in Publication Data, 1998.