

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Farmácia

Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia

Determinação de Umidade em Amostras de Chás de *Cymbopogon citratus* S.,
Matricaria recutita L., *Mentha* spp. e *Pimpinella anisum* L. através de
métodos gravimétricos e termogravimétrico

Aluno: Pedro Fantoni Maciel

Orientador: Prof. Dr. Martin Steppe

Artigo elaborado e formatado conforme as normas da Revista de Ciências Farmacêuticas
Básica e Aplicada, apresentadas em anexo.

Porto Alegre, Julho de 2017

Determination of Water Content in tea samples of *Cymbopogon citratus* S., *Matricaria recutita* L., *Mentha* spp. and *Pimpinella anisum* L. through Gravimetric and Thermogravimetric Methods

Determinação de Umidade em Amostras de Chás de *Cymbopogon citratus* S., *Matricaria recutita* L., *Mentha* spp. e *Pimpinella anisum* L. através de métodos gravimétricos e termogravimétrico

Authors: Pedro Fantoni Maciel, Martin Steppe – School of Pharmacy Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brazil

Corresponding Author: Pedro Fantoni Maciel; pedrofmac@hotmail.com; Rua Santana, 351, Porto Alegre, RS, Brazil; Postal no. 90040372; +5551984660769

Short Running title: Determination of Water Content in tea samples through Gravimetric and Thermogravimetric Methods

Resumo: O excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo ocasionar a degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias. A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos, estando relacionada com a estabilidade, qualidade e composição de um produto. Os chás estão entre as bebidas mais populares e difundidas pela humanidade, sendo a forma mais comum de administração de produtos fitoterápicos e uma fonte natural de substâncias químicas com atividade contra uma ampla gama de doenças. A determinação de umidade em chás de *Cymbopogon citratus* S., *Matricaria recutita* L., *Mentha* spp. e *Pimpinella anisum* L foi realizada através de ensaio gravimétrico farmacopeico, dessecação sob radiação infravermelha e Termogravimetria, comparando-se os resultados obtidos por cada método. Todos os índices de umidade analisados encontraram-se dentro das especificações farmacopeicas atualmente disponíveis. Os valores de umidade obtidos pelos métodos farmacopeico, de radiação por infravermelho e Termogravimetria apresentaram diferenças estatísticas entre eles, decorrentes da natureza do método ou das características físicas da matéria-prima utilizada, sendo os métodos de Termogravimetria e de radiação por infravermelho os que apresentaram menores diferenças estatísticas entre as medidas. A técnica farmacopeica mostrou-se a mais adequada para a determinação de umidade em material de origem vegetal apresentado na forma de chás.

Palavras-chave: Umidade, Chás, Perda por Dessecação, Termogravimetria, Infravermelho

Introdução

A água é o componente mais abundante em um alimento, sendo ela o fator que controla a degradação microbiológica e a estabilidade química e física do mesmo (Frazier, 2009). O excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo acarretar a degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias (Farias, 2002). A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos, estando a umidade relacionada com a estabilidade, qualidade e composição de um produto (Bradley Jr., 2000; Cecchi, 2003).

A umidade representa a água contida no alimento, e esta pode ser classificada de acordo com a força com a qual se liga aos componentes do mesmo (Bradley Jr., 2000; Frazier, 2009): a Água de Superfície ou Água Livre, que está presente na superfície externa do alimento e pode ser facilmente evaporada e medida na maioria dos métodos empregados, a Água Adsorvida ou Multicamada, que está contida mais internamente, contornando a superfície das macromoléculas presentes no alimento, e Água de Ligação ou Monocamada, que está ligada quimicamente à estrutura molecular do alimento, sendo indisponível para a utilização por microrganismos e mais dificilmente detectada pela maioria dos métodos de determinação de umidade (Cecchi, 2003; IAL, 2008; Frazier, 2009). Esta força de ligação ao alimento é expressa pela medida da Atividade da Água: quanto mais livre e reativa a água se encontra, mais próximo de um será o valor de atividade da mesma (Frazier, 2009). A secagem de um produto visa justamente reduzir a atividade da água contida no mesmo, fazendo com que produtos secos sejam frequentemente mais estáveis do que os úmidos (Rankell et al., 1986).

Vários métodos de determinação de umidade estão dispostos na literatura, mas nenhum deles consegue se mostrar, ao mesmo tempo, exato, preciso e prático (Cecchi, 2003). Algumas dificuldades encontradas na realização destes métodos são, por exemplo, a separação incompleta de água, a decomposição do produto analisado e a inclusão da perda de substâncias voláteis do produto no cálculo como sendo perda de água, bem como o prolongado tempo necessário para a realização da análise (Cecchi, 2003; Isengard & Präger, 2003; IAL, 2008; Isengard & Breithaupt, 2009). Os métodos de determinação de conteúdo de água mais frequentemente utilizados se baseiam na perda de massa ocorrida quando a substância em questão é submetida a aquecimento, mas esta perda de massa é apenas um resultado das condições de realização do ensaio, não necessariamente refletindo o real conteúdo de água da amostra analisada (Isengard & Breithaupt, 2009). Os parâmetros preconizados até mesmo por órgãos oficiais são escolhidos por convenção, e como estas condições são variáveis, os resultados também acabam apresentando maior variabilidade (Isengard & Breithaupt, 2009). Mesmo apresentando estes problemas, os métodos de secagem em estufa continuam sendo os mais usualmente utilizados e indicados por órgãos oficiais, já que exigem equipamentos simples e disponíveis em praticamente todo laboratório analítico (Isengard, 1995).

A 5ª edição da Farmacopeia Brasileira lista dois métodos de determinação de umidade em drogas vegetais, sendo entre eles preconizado um método gravimétrico, o ensaio de “Determinação de Água em Drogas Vegetais”, que consiste na realização de ciclos de aquecimento da amostra em estufa seguidos de resfriamento em dessecador e posterior pesagem, tendo a perda de massa calculada ao final do processo. O ensaio de “Determinação de Água em Drogas Vegetais” se trata de uma adaptação à substâncias de origem vegetal do

ensaio de “Determinação da Perda por Dessecação”: as duas metodologias apenas diferem em critérios como quantidade de amostra (é utilizada uma massa de 2 a 5 gramas de amostra para substâncias de origem vegetal, e de 1 a 2 gramas de amostra para demais substâncias), tempo de secagem (são preconizadas 5 horas de secagem para matéria-prima de origem vegetal, e geralmente 2 horas para as demais substâncias, salvo quando especificado diferentemente em monografia) e critério de parada (a análise utilizando-se material de origem vegetal é encerrada quando a diferença entre as pesagens não excede 5 miligramas, enquanto o ensaio de “Determinação da Perda por Dessecação” está concluído quando a amostra mantém peso constante) (Farias, 2002; Borges et al., 2005).

Com a finalidade de diminuir o tempo necessário para a análise, foram criados métodos com fontes de calor mais eficientes (Isengard & Präger, 2003; Isengard & Breithaupt, 2009). Determinadores ou Analisadores de Umidade são aparelhos que consistem em uma balança acoplada a um sistema de aquecimento por radiação infravermelha, que proporciona liberação das moléculas de água de maneira mais rápida do que o calor por convecção fornecido pelas estufas convencionais (Borges et al., 2005). Porém, o calor mais intenso pode acabar deixando os produtos analisados mais suscetíveis à degradação térmica e fazer com que liberem maior conteúdo de compostos voláteis, que podem ser computados erroneamente como conteúdo de água (Isengard & Präger, 2003; Isengard & Breithaupt, 2009).

A Análise Térmica é a denominação recebida por um conjunto de técnicas empregadas para a medida de propriedades físico-químicas de uma substância em função da temperatura e do tempo (Thomas & Schmidt, 2000). A Termogravimetria é uma destas técnicas, e ela é costumeiramente utilizada para identificação e caracterização de substâncias

através da detecção de mudança de massa, podendo também detectar, quantificar e fazer a diferenciação entre os diferentes tipos de água contidos na substância sob análise (Komatsu et al., 1994; Thomas & Schmidt, 2000; Materazzi et al., 2005). Uma das principais vantagens da Termogravimetria é o fato de ela necessitar de pouca quantidade de amostra (Komatsu et al., 1994), porém esta técnica é uma análise quantitativa de perda de massa, não possuindo grande capacidade de resolução quanto aos valores de perda de massa e não informando dados sobre os gases liberados durante o processo de aquecimento; para que sejam obtidas estas informações, a Termogravimetria deve ser associada a algum outro método analítico como a Espectrometria de Massa ou de Infravermelho (Komatsu et al., 1994; Thomas & Schmidt, 2000; Materazzi et al., 2005).

A análise térmica têm despertado, nos últimos anos, o interesse dos pesquisadores para estudos que envolvam a caracterização de alimentos, já que a capacidade desta técnica de determinar teores de umidade e de cinzas pode fornecer informações quanto a condições de armazenamento e de adulteração de material, respectivamente, bastante relevantes ao processamento de alimentos em escala industrial (Araújo et al., 2006). Os chás estão entre as bebidas mais populares e difundidas pela humanidade, sendo utilizados tanto como alimentos quanto como produtos fitoterápicos, representando a forma mais comum de administração destes últimos (Awang, 2009) e, também, uma fonte natural de substâncias químicas com atividade contra uma ampla gama de doenças (Trevisanato & Young-In, 2000). Os chás ainda são, atualmente, a “espinha dorsal” do sistema de saúde de vários países como China e Índia (Trevisanato & Young-In, 2000; Barnes et al., 2007). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, 80% da população mundial usa plantas ou derivados como terapia primária no cuidado com a saúde (Barnes et al., 2007), e estima-se que 25% dos produtos

farmacêuticos modernos tenham sido originados, total ou parcialmente, de substâncias químicas encontradas em plantas (Fetrow & Avila, 2000). As plantas possuem um amplo histórico de utilização na medicina, e continuam sendo utilizadas de forma crescente pelo público em geral com a finalidade de complementar ou, até mesmo, de substituir a terapia com medicação convencional (Fetrow & Avila, 2000; Trevisanato & Young-In, 2000; Barnes et al., 2007; Awang, 2009). Fitoterápicos podem oferecer uma alternativa para os medicamentos convencionais a pacientes em situações sem risco de vida, desde que estes produtos apresentem qualidade e segurança e sejam usados de forma adequada (Barnes et al., 2007).

Tendo em vista esta ampla utilização dos produtos fitoterápicos como tratamento, sendo este complementar ou até de primeira escolha, de várias condições patológicas, e considerando-se que os chás são a apresentação mais comum destes produtos, vê-se necessário um controle de qualidade mais rigoroso para eles. Assim, este trabalho tem como objetivo a realização de técnicas de determinação de umidade seguindo três diferentes métodos: o ensaio gravimétrico farmacopeico (em estufa), a dessecação sob radiação infravermelha (em analisador de umidade), e a análise térmica (Termogravimetria), utilizando-se substâncias de origem vegetal apresentadas na forma de chás.

Materiais e Métodos:

Amostras: Lotes de chás de *Cymbopogon citratus* S. (cidreira), *Matricaria recutita* L. (camomila), *Mentha* spp. (hortelã) e *Pimpinella anisum* L. (erva-doce) foram disponibilizados pelo Laboratório Industrial Farmacêutico LIFAR, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em quantidade suficiente para a realização de todas as análises. Todos os lotes utilizados possuíam fabricação datada do mesmo ano de realização deste estudo, e foram acondicionados em frascos de vidro âmbar lacrados, ao abrigo da luz e em ambiente com temperatura e umidade controladas. Os lotes foram denominados “internos”, e serão identificados pelas seguintes siglas: CAMLI (camomila), CIDLI (cidreira), EDLI (erva-doce) e HLI (hortelã).

Foi também adquirido comercialmente, de fornecedor diferente, um lote de chá de cada uma das mesmas espécies vegetais anteriormente mencionadas. Estas amostras foram utilizadas nos mesmos ensaios, seguindo os mesmos parâmetros escolhidos, sendo mantidas sob armazenamento em suas embalagens originais. Estes lotes foram denominados “externos”, sendo identificados pelas siglas CAMLE (camomila), CIDLE (cidreira), EDLE (erva-doce) e HLE (hortelã).

Determinação da Umidade segundo metodologia farmacopeica: A determinação da umidade para hortelã, cidreira, erva-doce e camomila foi realizada seguindo a metodologia de “Determinação de Água em Drogas Vegetais” por método gravimétrico, conforme descrito na Farmacopeia Brasileira 5ª Edição. As análises foram realizadas no laboratório de Controle de Qualidade na sede do Laboratório Industrial Farmacêutico LIFAR, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Uma massa de 2 a 5 gramas de cada amostra foi pesada em balança analítica da marca Shimadzu, modelo AY220. As amostras foram submetidas à

secagem em estufa simples da marca Quimis, modelo Q317M-22, em uma temperatura de 105°C por um período de 5h. A estufa foi pré-aquecida por 1h antes da realização das análises. Ao final da secagem, as amostras foram resfriadas em dessecador de vidro com sílica-gel azul, e pesadas. Os frascos “pesa-filtro” de vidro utilizados na pesagem das amostras foram dessecados em estufa e resfriados, previamente às análises, sob as mesmas condições. A percentagem de perda de massa foi calculada segundo a Equação 1:

$$P(\%) = \frac{P_1 - P_2}{P_a} \times 100\% \quad (1)$$

onde P_1 representa o peso do frasco pesa-filtro contendo a amostra antes da dessecação, P_2 o peso do frasco pesa-filtro contendo a amostra após a dessecação, e P_a a massa de amostra pesada.

Determinação da Umidade por dessecação sob radiação infravermelha: A determinação da umidade para hortelã, cidreira, erva-doce e camomila por dessecação sob radiação infravermelha foi realizada em aparelho “Determinador de Umidade” da marca Quimis, modelo Q533M. As análises foram realizadas no laboratório de Controle de Qualidade na sede do Laboratório Industrial Farmacêutico - LIFAR, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O aparelho foi ligado e mantido em repouso por 30 minutos anteriormente às análises, passando por etapa de pré-aquecimento anteriormente à análise de cada amostra. Uma massa de 2 a 5 gramas de cada amostra foi pesada no prato metálico sobre a balança do aparelho, e as amostras foram dessecadas por 1h à temperatura de 105°C. Ao final da análise o aparelho forneceu diretamente o valor de perda de massa em porcentagem.

Determinação de Umidade por Termogravimetria: A determinação da umidade para hortelã, cidreira, erva-doce e camomila através de Termogravimetria foi realizada em

aparelho Analisador Termogravimétrico da marca TA Instruments, modelo SDT Q600. As análises foram realizadas na sede do Laboratório Multiusuário de Análise Térmica – LAMAT, no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O equipamento foi submetido a etapa de pré-aquecimento previamente às análises, realizadas com aproximadamente 10 miligramas de cada amostra em cadinho de alumina, utilizando-se faixa de temperatura de 25°C a 150°C, com rampa de aquecimento de 10°C/min e em atmosfera de ar sintético ultra-puro de fluxo de 100 mL/min. Os gráficos resultantes da perda de massa em função da temperatura foram gerados pelo software TA Universal Analysis.

Todos os ensaios citados anteriormente foram realizados com as 8 amostras em triplicata, em aparelhos calibrados previamente à realização das análises, e em ambientes com temperatura inferior a 30°C e umidade relativa do ar inferior a 70%.

A análise estatística dos métodos foi realizada através de Teste *t*-Student, empregado com nível de significância de 5%. Cada amostra teve todos os seus resultados de conteúdo de umidade comparados entre si (método farmacopeico x radiação infravermelha, método farmacopeico x termogravimetria, radiação infravermelha x termogravimetria).

Resultados:

O excesso de umidade em matérias primas vegetais está diretamente correlacionado com sua degradação física, química e microbiológica, e por isso a medida do conteúdo de água nestes materiais se faz necessária a fim de melhor se controlar sua qualidade, estabilidade e segurança (Bradley Jr., 2000; Farias, 2002; Cecchi, 2003; Frazier, 2009). A tabela 1 lista os valores de conteúdo de água obtidos pelas análises realizadas. As figuras 1, 2 e 3 apresentam a comparação entre os resultados de conteúdo de água obtidos para os lotes interno e externo de cada chá analisado. As figuras 4 e 5 mostram as curvas de decaimento de massa em função da temperatura, obtidas nas análises de Termogravimetria.

Tabela 1: Conteúdo de água nos chás de *Mentha* spp. (hortelã – lotes HLI e HLE), *Cymbopogon citratus* S. (cidreira – lotes CIDLI e CIDLE), *Pimpinella anisum* L. (erva-doce, lotes EDLI e EDLE) e *Matricaria recutita* L. (camomila, lotes CAMLI e CAMLE), através dos métodos de Dessecação em estufa simples (farmacopeico), Dessecação sob radiação infravermelha e Termogravimetria.

	Umidade (%)		
	Método Farmacopeico média ± DPR	Radiação Infravermelha média ± DPR	Termogravimetria média ± DPR
CAMLI	8,60 ± 1,39%	10,01 ± 0,90%	8,24 ± 7,40%
CAMLE	10,48 ± 4,10%	11,73 ± 1,62%	7,24 ± 17,26%
CIDLI	5,55 ± 2,34%	7,45 ± 7,25%	7,80 ± 3,72%
CIDLE	9,03 ± 3,65%	10,46 ± 0,86%	6,68 ± 20,06%
EDLI	7,53 ± 1,85%	8,34 ± 1,56%	3,81 ± 2,36%
EDLE	9,00 ± 6,89%	9,18 ± 1,09%	3,56 ± 4,21%
HLI	8,75 ± 3,77%	10,61 ± 3,86%	9,01 ± 3,22%
HLE	10,57 ± 1,51%	11,90 ± 3,78%	8,53 ± 21,34%

Figura 1: Comparação de resultados de conteúdo de umidade obtidos pelo método farmacopeico para lotes internos e externos dos chás de Hortelã, Erva-Doce, Camomila e Cidreira.

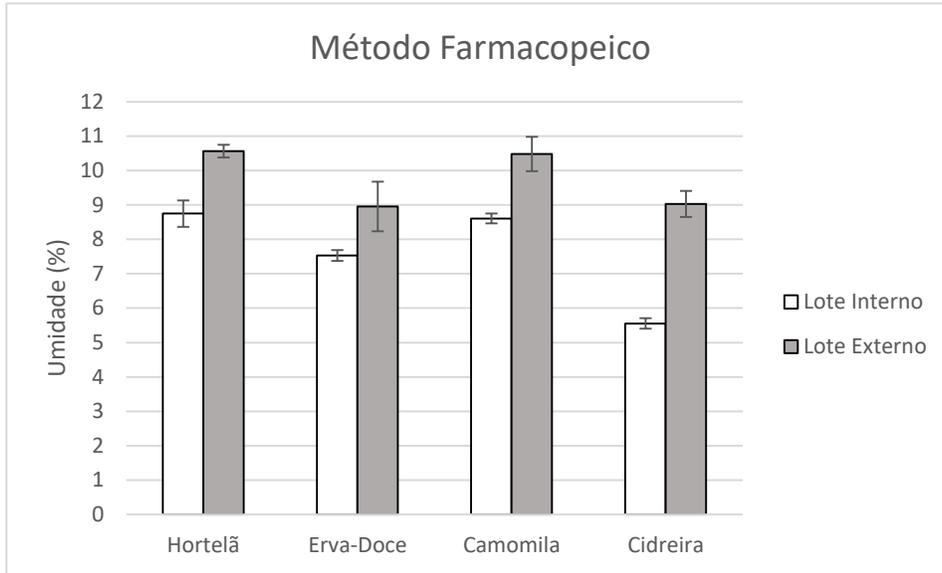


Figura 2: Comparação de resultados de conteúdo de umidade obtidos pelo método de dessecação sob radiação infravermelha para lotes internos e externos dos chás de Hortelã, Erva-Doce, Camomila e Cidreira.

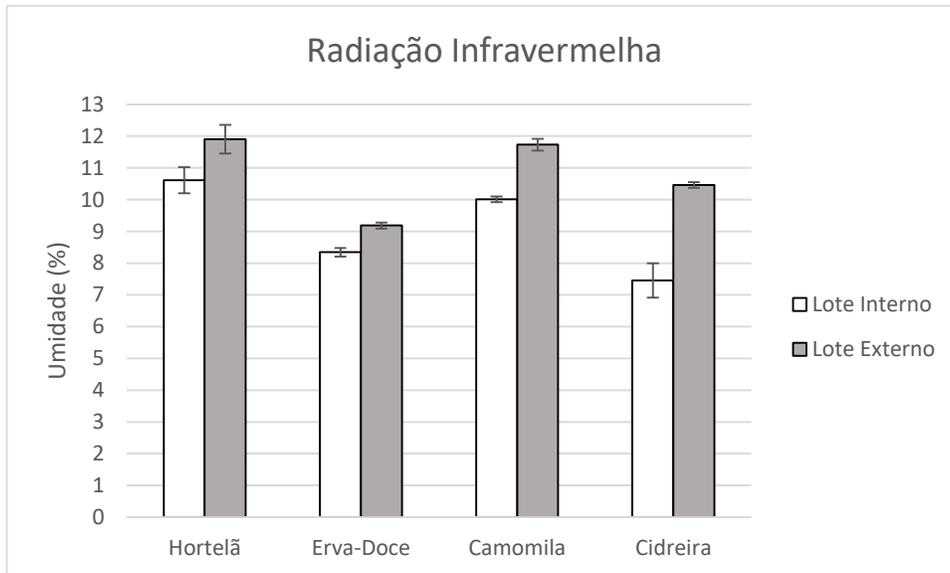


Figura 3: Comparação de resultados de conteúdo de umidade obtidos por método termogravimétrico para lotes internos e externos dos chás de Hortelã, Erva-Doce, Camomila e Cidreira.

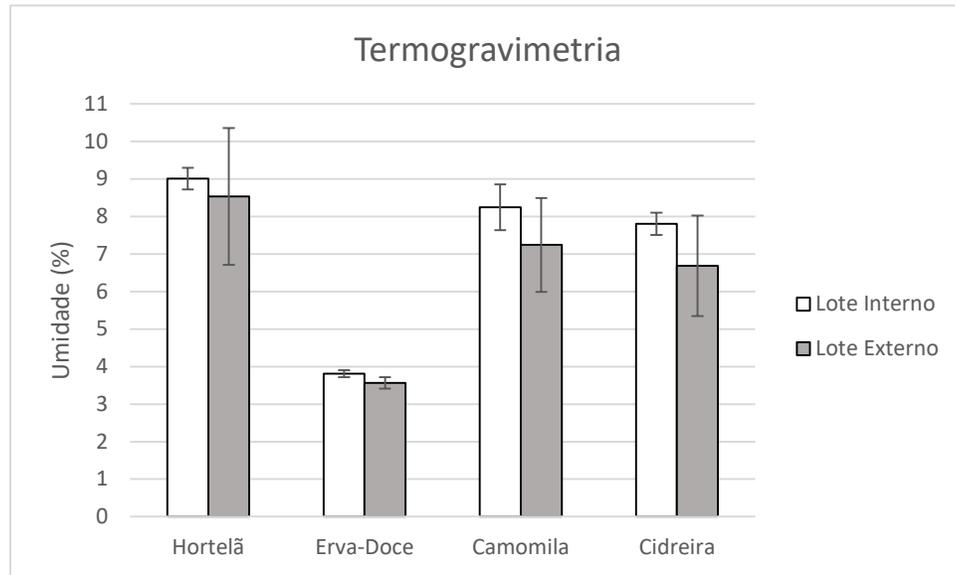


Figura 4: Curvas de Perda de Massa resultantes da análise térmica dos chás de lote interno de Hortelã, Erva-Doce, Camomila e Cidreira.

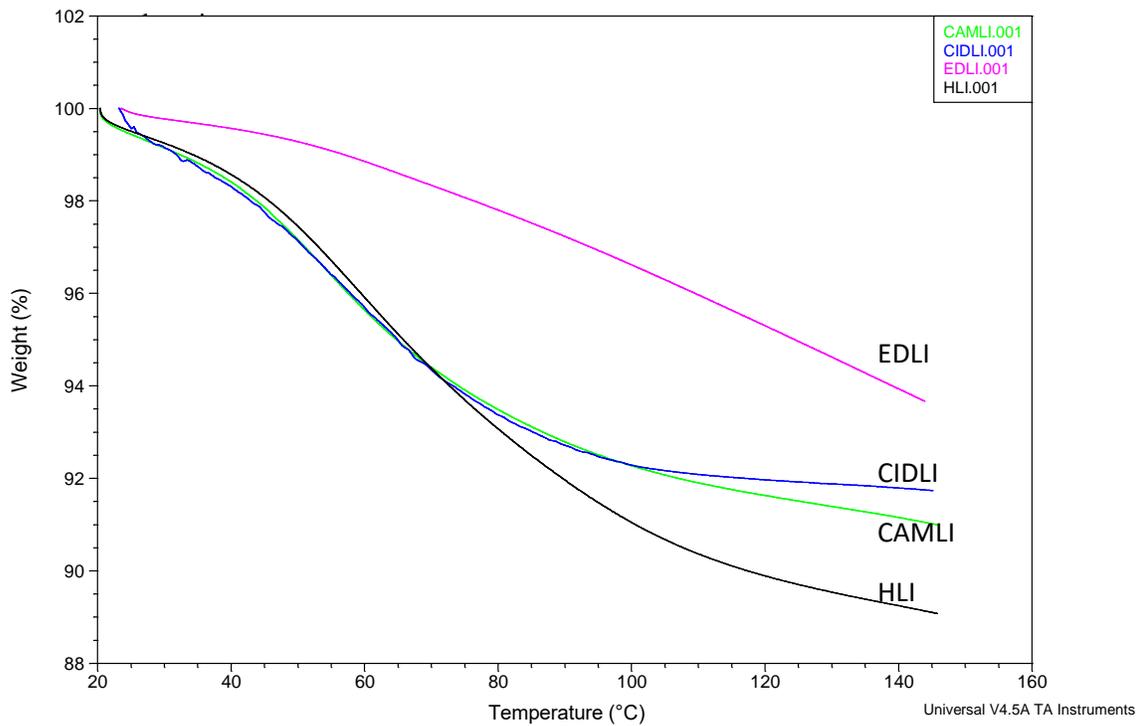
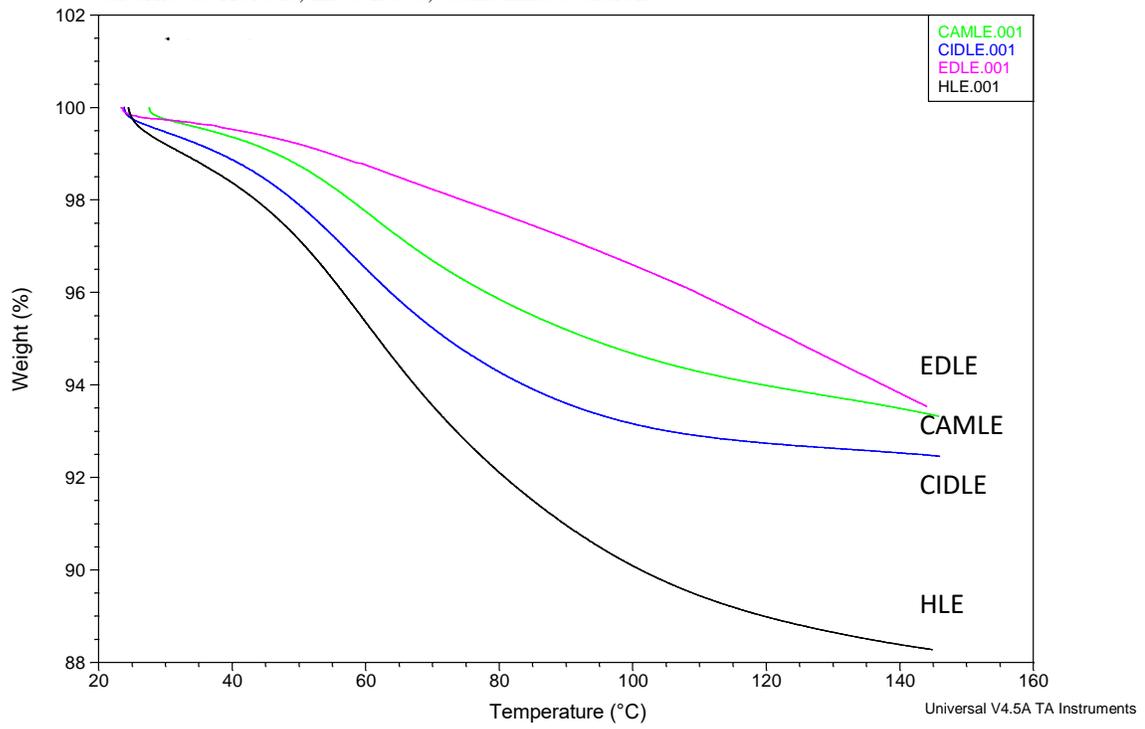


Figura 5: Curvas de Perda de Massa resultantes da análise térmica dos chás de lote externo de Hortelã, Erva-Doce, Camomila e Cidreira.



Discussão:

Das espécies de plantas utilizadas neste estudo, apenas a erva-cidreira (*Cymbopogon citratus* S.) possui monografia incluída na edição atual da Farmacopeia Brasileira, onde consta que o valor máximo de Perda por Dessecação para esta matéria-prima é de 11% (Brasil, 2010). Como observado na tabela 1, todas as análises realizadas com o chá de cidreira forneceram resultados de acordo com os preconizados oficialmente. A camomila (*Matricaria recutita* L.) possui monografia incluída na 8ª edição da Farmacopeia Europeia, na qual consta que o valor máximo de Perda por Dessecação é de 12% (França, 2014). Conforme a tabela 1, todas as análises realizadas com o chá de camomila resultaram em valores em conformidade com o preconizado por este órgão. Não foram encontrados limites oficiais de Perda por Dessecação para erva-doce (*Pimpinella anisum* L.) e hortelã (*Mentha* spp.) nas farmacopeias pesquisadas na realização deste estudo. Para espécies que não constam em uma farmacopeia atualizada, cabe à empresa que irá utilizar estas matérias-primas a elaboração de uma monografia estabelecendo seus padrões de qualidade (Farias, 2002).

Pode-se observar nas figuras 1 e 2 que os lotes externos apresentaram maior conteúdo de água em relação aos internos, o que pode ser explicado devido às condições de armazenamento a que foram submetidos: embora todas as amostras tenham sido armazenadas ao abrigo da luz e da umidade, as amostras de chá de lote interno (CAMLI, CIDLI, EDLI e HLI) estavam acondicionadas em frascos de vidro âmbar tampados, enquanto as amostras de chá de lote externo (CAMLE, CIDLE, EDLE e HLE) foram mantidas em suas embalagens comerciais originais, que fornecem menor proteção contra a umidade.

Nas figuras 4 e 5 pode-se observar um perfil semelhante de curva para todas as amostras estudadas, bem como o decaimento entre 25°C e 105°C característico da perda de água.

Quando comparados entre si, os métodos farmacopeico e de dessecação sob radiação infravermelha forneceram resultados com diferença estatística para todos os chás analisados, com a exceção de uma das amostras (a erva-doce EDLE, que apresentou valor do teste t igual a 0,702, indicando similaridade estatística entre os resultados obtidos nos dois métodos). Isto pode ser explicado devido à diferença do tipo de calor utilizado em cada técnica: o calor gerado pela radiação infravermelha é mais penetrante que o gerado pela estufa simples, e em espécies vegetais isto pode levar a uma maior degradação das amostras, fazendo com que elas liberem suas substâncias voláteis em maior quantidade, causando assim uma maior diferença de massa ao final do processo.

A comparação entre os resultados obtidos pelo método farmacopeico e pela análise térmica por Termogravimetria também mostrou diferença estatística entre as duas técnicas, com 3 dos 8 chás analisados apresentando valores de teste t superiores a 0,05: os chás de hortelã HLI e HLE forneceram valores iguais a 0,483 e 0,257 respectivamente, e o chá de camomila CAMLI forneceu valor igual a 0,462. Como observado na tabela 1, alguns chás analisados por Termogravimetria apresentaram resultados com maior dispersão, o que é evidenciado pelos valores mais altos de Desvio Padrão Relativo. Estas variações podem ter sido causados devido a diferenças de tamanho de partícula de cada matéria-prima utilizada: chás podem ser compostos por folhas (nos casos do chá de hortelã e do chá de cidreira), bem como por capítulos florais (como o chá de camomila) e frutos (como o chá de erva-doce), e a diferença de tamanho de cada tipo de material foi mais percebida na análise térmica pois o

cadinho de alumina utilizado comporta um volume muito pequeno de material, em torno de 10 mg, contra 2 a 5 gramas no método farmacopeico. Os frascos pesa-filtro utilizados na dessecação pelo método farmacopeico, por sua vez, comportam um volume maior de amostra e propiciam uma distribuição mais homogênea da matéria-prima, resultando em uma menor variação entre os valores obtidos por cada análise. A maior variação de dados observada na termogravimetria pode ter contribuído para o fato de mais amostras apresentarem valores de teste t superiores a 0,05. Para uma melhor comparação entre estas duas técnicas, seria necessária uma trituração e/ou tamisação de cada amostra previamente às análises; porém, dependendo do método de trituração utilizado, pode ocorrer perda de água e de substâncias voláteis da matéria-prima vegetal durante o processo, o que pode comprometer o resultado final.

A comparação entre os resultados obtidos pela dessecação sob radiação infravermelha e pela análise térmica novamente resultou em uma diferença estatística, com 4 dos 8 chás analisados apresentando valores do teste t superiores a 0,05: os chás de cidreira CIDLI e CIDLE apresentaram valores de 0,470 e 0,06 respectivamente, bem como o chá de camomila CAMLI (valor do teste t igual a 0,06) e o chá de hortelã HLE (valor do teste t igual a 0,06). A maior quantidade de amostras apresentando valores de teste t superiores a 0,05 pode ser novamente explicada pelo aumento de variação dos resultados obtidos pelo método termogravimétrico.

Entre as técnicas exploradas por este trabalho, a análise térmica por Termogravimetria é certamente a técnica mais sofisticada, porém sua maior sensibilidade se mostrou um problema quando a matéria-prima analisada possui variação de tamanho de partícula, além do fato de possuir um maior custo de implantação em um laboratório

analítico. Os aparelhos Analisadores de Umidade, por utilizarem calor fornecido pela radiação por infravermelho, acabaram causando uma maior degradação das amostras, resultando em valores de perda de massa mais elevados do que nas outras técnicas (Isengard & Präger, 2003; Isengard & Breithaupt, 2009); além disso deve-se considerar o grande tempo necessário para a realização de cada análise, já que só é possível realizar a dessecação de uma amostra de cada vez. Assim, considerando-se sua maior simplicidade de realização, menor custo necessário para implantação (e conseqüente maior disponibilidade nos laboratórios de análises) e melhor capacidade de realização de mais análises de uma só vez (o que acaba compensando o grande tempo necessário para a dessecação), o método farmacopeico de dessecação em estufa simples mostrou-se o mais adequado para a determinação de umidade em matérias-primas vegetais apresentadas na forma de chás.

Agradecimentos

Ao LIFAR, ao LAMAT, à UFRGS, e aos colegas, familiares e amigos envolvidos na realização deste trabalho.

Referências

Araújo AAS, Mercuri LP, Seixas SRS, Storpirtis S, Matos JR. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. *Braz J Pharm Sci.* 2006;42 (1):269-277.

Awang DVC. *Tyler's Herbs of Choice: The Therapeutic Use of Phytomedicinals.* 3rd. ed. Boca Raton: CRC Press; 2009.

Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. *Herbal Medicines.* 3rd. ed. London: Pharmaceutical Press; 2007.

Borges DB, Farias MR, Simões CMO, Schenkel EP. Comparação das metodologias da Farmacopéia Brasileira para determinação de água em matérias-primas vegetais, e validação da determinação de água em analisador de umidade para *Calendula officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Maytenus ilicifolia* Mart. ex. Reissek e *Passiflora alata* Curtis. *Braz. J Pharmacog.* 2005;15(3):229-236.

Bradley Jr. RL. Moisture and Total Solids Analysis. In: Nielsen SS. *Food Analysis.* London: Springer; 2000.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Farmacopeia Brasileira.* 5ª ed. Brasília, 2010.

Cecchi HM. *Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos.* Campinas: Unicamp; 2003.

Farias MR. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: Simões CMO. Farmacognosia: da Planta ao Medicamento. Porto Alegre / Florianópolis: Ed. Universidade - UFRGS/ Ed. da UFSC; 2002.

Fetrow CW, Avila JR. Professional's Handbook of Complementary & Alternative Medicines. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

França. Council of Europe. European Pharmacopoeia. 8ª Edição. Estrasburgo, 2014.

Frazier RA. Food Chemistry – Water in Foods. In: Campbell-Platt G. Food Science and Technology. Chicester: Wiley-Blackwell; 2009.

Instituto Adolfo Lutz. Secretaria De Estado Da Saúde. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 1st. ed. Sao Paulo; 2008.

Isengard HD. Rapid Water Determination in Foodstuffs. Trends Food Sci Technol. 1995;6(5):155-162.

Isengard HD, Präger H. Water determination in products with high sugar content by infrared drying. Food Chem. 2003;82(1):161-167.

Isengard HD, Breithaupt D. Food Analysis – Instrumental Methods. In: Campbell-Platt G. Food Science and Technology. Chicester: Wiley-Blackwell, 2009.

Komatsu H, Yoshii K, Okada S. Application of Thermogravimetry to Water-Content Determinations of Drugs. Chem Pharm Bull. 1994;42(8):1631-1635.

Materazzi S, De Angelis Curtis S, Sagone F, Quaglia GB, Bucarelli FM, Aquili S, Paolesse R, Vecchio S, Curini R, D'ascenzo G. Thermal Analysis and Food Quality: The possibility to qualify the pasta processing. J Therm Anal Calorim. 2005;80(2):465-467.

Rankell AS, Lieberman HA, Schiffman RF. Drying. In: Lachman L. The Theory and Practice of Industrial Pharmacy. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.

Thomas LC, Schmidt SJ. Thermal Analysis. In: Nielsen SS. Food Analysis. London: Springer, 2000.

Trevisanato SI, Young-In K. Tea and Health. Nutr Rev. 2000;58(1):1-10.



AUTHOR'S INSTRUCTIONS

1. SCOPE AND POLICY

The Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada / Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences is a specialized research periodical of multidisciplinary content that welcomes contributions from the national and international scientific community. It is refereed and distributed to readers in Brazil and several other countries.

The Journal is published by the School of Pharmaceutical Sciences at the São Paulo State University (UNESP), Araraquara, Brazil. It publishes original research in all fields of the Pharmaceutical Sciences, on pertinent topics involving fundamental and applied research, in the form of original papers, brief communications or review articles. Manuscripts should be submitted in English. There is one volume per year, made up of four numbered issues at threemonth intervals.

The requirements for manuscripts to be published in the Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada / Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences conform to the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" agreed by the International Committee of Medical Journal Editors at Vancouver (<http://www.icmje.org>). Reference Style and Format: The Uniform Requirements style for references is based largely on an American National Standards Institute style adapted by the National Library of Medicine (NLM) for its databases. Authors should consult NLM's Citing Medicine (2007, updated 2009 - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>) for information on its recommended formats for a variety of reference types.

1.1 ORIGINALITY: Authors should ensure that manuscripts submitted to the Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences have not been previously submitted or published elsewhere. The authors are fully responsible for the content of their papers. The Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences use anti-plagiarism software on received manuscripts.

2. SUBMISSION OF WORK

Manuscripts should be submitted in electronic format at the website of the magazine in SUBMISSIONS or by clicking on this link:

<http://seer.fcfar.unesp.br/rcfba/index.php/rcfba/author/submit/>

Each manuscript must be accompanied by a cover letter signed by the corresponding author.



3. PREPARING AN ORIGINAL ARTICLE

The manuscript should be submitted in MS Word 97 or later, in A4 (210x297mm) format, with side margins of 3 cm, top and bottom margins of 2.5 cm (or 1 inch), font 12-point Times New Roman and double spacing throughout. Pages should be numbered from the title page.

The manuscript should be divided into sections in the following order: title page, abstract, keywords, introduction, material and methods, results, discussion, acknowledgments, resumo (Portuguese) references, figures, figure legends and tables.

3.1 TITLE PAGE:

- a) Title of the article: this should be concise, informative and complete, avoiding unnecessary words. The authors should provide a Portuguese version of the title.
- b) Authors: complete name and surname of each author.
- c) Affiliation: the institutional affiliation of each author.
- d) Corresponding author: the author to whom mailing should be sent, including complete postal and email addresses, telephone and fax numbers.
- e) Short running title: this title will be used as a heading on each printed page, and should not exceed 40 characters.

3.2 ABSTRACT:

Articles should include an Abstract in English and a Resumo in Portuguese, to a maximum of 250 words. The abstract should give a clear outline of the study, indicating objective, methodology, results and conclusions.

3.2.1 KEYWORDS AND PALAVRAS-CHAVE:

A list of 3 to 6 indexing terms should be presented in English and Portuguese, preferably taken from the Medline Thesaurus or the structured thesaurus of Health Sciences Descriptors (DeCS) created by Bireme, available at: .

3.3 INTRODUCTION:

This should define the purpose of the study and offer a brief review of the literature, justifying the execution of the research and emphasizing the resulting advances.

3.4 MATERIAL AND METHODS:

This section should offer, briefly and clearly, sufficient information to allow the study to be repeated by other researchers. Standard techniques may be indicated by bibliographic reference.



3.5 RESULTS:

This section should report the findings clearly and concisely, avoiding comments and comparisons. Do not repeat in the text much of the data already set out in figures and tables.

3.6 DISCUSSION:

This should explore as fully as possible the results obtained, relating them to the previously published data. Only indispensable citations should be included.

3.7 ACKNOWLEDGMENTS:

These should be restricted to the essentials. The sources of financial support should be included in this item.

3.8 REFERENCES:

All published work cited in the body of the text must appear in the list of bibliographical references, which should be organized alphabetically, in the style of the Vancouver (authornumber) system. Only citations essential to the content of the article should be included. In publications with up to ten authors, all of them should be cited; beyond this number, only the first author, followed by the expression "et al.". Names of journals should be abbreviated in the style used in the Index Medicus (not in italics and without full stops), giving date, volume, issue and page range. The list of periodicals indexed therein can be consulted at the following electronic address: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html>.

- Articles in periodicals

Docherty JR. Subtypes of functional α_1 and α_2 adrenoceptors. *Eur J Pharmacol* . 1998; 361(1):1- 15.

Martins MBG, Martins AR, Cavalheiro AJ, Telascrêa M. Caracterização biométrica e química da folha de *Mentha pulegium* x *spicata* (Lamiaceae). *Rev Ciênc Farm., Araraquara*, 2004;25(1):17-23.

- Articles without volume or issue number

Combes A. Etude d'excipients utilises dans l' industrie pharmaceutique. *STP Pharma* 1989:766-90.

- Articles without author

Coffee drinking and cancer of the pancreas [editorial]. *Br Med J Clin Res*. 1981 Sep 5;283(6292):628.

- Articles from on-line periodical



Rocha JSY, Simões BJG, Guedes GLM. Assistência hospitalar como indicador da desigualdade social. Rev Saúde Pública [Internet] 1997 [citado 1998 mar 23];31(5)479-87. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/~rsp>.

- Articles with Digital Object Identifier - DOI

Harrison JJ, Ceri H, Yerly J, Stremick CA, Hu Y, Martinuzzi R, Turner RJ. The use of microscopy and three-dimensional visualization to evaluate the structure of microbial biofilms cultivated in the Calgary Biofilm Device. Biol Proc Online [Internet]. 2006 [cited 2007 Jan 8];8(1):194-215. Available from: <http://www.biologicalprocedures.com/bpo/arts/1/127/m127.pdf>. DOI: 10.1251/bpo127

- Institution as an author or publisher

Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. Hypertension 2002; 40(5):679-86.

- Institution as both author and publisher

Brasil. Ministério da Saúde. Manual de controle das doenças sexualmente transmissíveis. 3ª ed. Brasília (DF); 1999.

Ministerio de Salud de Nicaragua. Política nacional de salud 1997-2002: descentralización y autonomía. Managua: Ministerio de Salud; 2002. p.42-9.

- Papers presented at a congress

Alencar LCE, Seidl EMF. Levantamento bibliográfico de estudos sobre doadoras de leite humano produzidos no Brasil. In: 2. Congresso Internacional de Bancos de Leite Humano; 2005; Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

Harley NH. Comparing radon daughter dosimetric and risk models. In: Gammage RB, Kay SV, editors. Indoor air and human Health. Proceedings of the Seventh Life Sciences Symposium; 1984 Oct 29-31; Knoxville, TN. Chelsea, MI: Lewis, 1985:69-78.

- Books

Goodman LS. The pharmacological basis of therapeutics. 2nd. ed. New York: Macmillan; 1955.

Brunton LL, Lazo JS, Parker KL, editors. Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. 11th. ed. Chicago: McGraw-Hill; 2006.

- Chapters in books



Laurenti R. A medida das doenças. In: Forattini OP. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas; 1992. p.369-98

- Editors, Organizers

Dienner HC, Wilkinson M, editors. Drug induced headache. New York: Spring-Verlag; 1988.

- Book on CD-ROM

Martindale: the complete drug reference [CD-ROM]. Englewood, CO: Micromedex; 1999. Based on: Parfitt K, editor. Martindale: the complete drug reference. London: Pharmaceutical Press; 1999. International Healthcare Series.

- Dissertation and thesis

Gonçalves H. Aproveitar a vida: um estudo antropológico sobre valores, juventude e gravidez em uma cidade do interior [tese]. Porto Alegre: UFRGS; 2004.

- Legal documents

Published legislation

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 27, de 30 de março de 2007. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados - SNGPC estabelece a implantação do módulo para drogarias e farmácias e dá outras providências. Diário Oficial da União, nº 63, 2 de abril de 2007. Seção 1. p. 62-4.

São Paulo (Estado). Decreto no 42.822, de 20 de janeiro de 1998. Lex: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, 1998; 62(3): 217-220.

Planned legislation

Medical Records Confidentiality Act of 1995, S. 1360, 104th Cong., 1st Sect. (1995).

Federal code regulations

Informed Consent, 42 C.F.R. Sect. 441.257 (1995).

- Patent

Harred JF, Knight AR, McIntyre JS, inventors. Dow Chemical Company, assignee. Expoxidation process. US patent 3,654,317. 1972 Apr 4.

- Software



HINTZE JL. NCSS: statistical system for Windows. Version 2001. Kaysville, UT: Number Cruncher Statistical Systems; 2002. Epi Info [computer program]. Version 6. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.

EPI Info: a database and statistics program for public health professionals Version 3.2.2. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2005. [cited 2006 May 30]. Available from: .

- Website

Health on the net foundation. Health on the net foundation code of conduct (HONcode) for medical and health web sites. [cited 1998 June 30]. Available from: .

Hoffman DL. St John's Wort. 1995; [4 screens]. [cited 1998 July 16]. Available from: .

4. PREPARING A REVIEW ARTICLE

This should be a critical review of a currently relevant subject based on published articles and results from the author's work. The Review Article should not be over eight printed pages (approximately 24 pages in the manuscript). It should contain an Abstract in English and Resumo in Portuguese.

5. PREPARING A BRIEF COMMUNICATION

This should be brief and direct, the objective being to communicate results or specific techniques. Nevertheless, it will be reviewed in the same way as an original article and will not be published more quickly. It should conform to the instructions for Original Articles, but without subdivision into sections. The references should be given at the end of the text, using the same format as for an Original Article. A brief Abstract with 3 keywords and Resumo with 3 palavras-chave should be given. The author should inform the Journal that the manuscript is a Brief Communication, to ensure that it will be refereed correctly during the review.

6. ADDITIONAL INFORMATION

Bibliographic citations in the text: Surname(s) of the author(s) followed by the year of publication should be used, as in these examples:

One author: Croft (1999) or (Croft, 1999)

Two authors: Sogin & Bacci (1998) or (Sogin & Bacci, 1998)

More than two authors: Kreiger et al. (1990) or (Kreiger et al., 1990)



7. ILUSTRATIONS

7.1 FIGURES: Photographs, charts, maps or illustrations must be submitted at the end of work, numbered consecutively in Arabic numerals in the order that they appear in the text. The corresponding captions should be clear and concise and should appear after each figure. In the text, the approximate position of each figure must be shown. The figures should be in color, however, in the publication they will appear printed in black and white or grayscale. Photographs should be sent also in separate files outside of Word, in .tif or .jpg format with at least 300 dpi resolution.

7.2 TABLES: These should complement and not duplicate the text. Tables should be numbered in Arabic numerals, in the order in which they appear in the text, and a brief and descriptive title should be placed above each. If necessary, identified footnotes should be used. Tables must be presented at the end of the text and their position shown in the body of the text.

7.3 ETHICS: Researchers who include experiments on human beings or human biological material in their work should follow the current norms published by the competent authorities. Studies that involve experiments requiring the approval of an Ethical Committee should be accompanied by a copy of the favorable permit.

Manuscripts not in accordance with these instructions will not be analyzed.

8. COMPLEMENTARY FILES

You must also send two additional documents filled for each submission:

[SUBMISSION LETTER, AUTHORIZATION OF PUBLISHING](#)

[IDENTIFICATION OF THE ARTICLE](#)

ADDRESS:

Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada = Journal of Basic and Applied
Pharmaceutical Sciences

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Rodovia Araraquara-Jaú, km 01 - Caixa Postal 502

14801-902 Araraquara, SP- Brasil.

Fone/Phone: 55-16-33016887

Email: rcfba@fcfar.unesp.br

Website : <http://seer.fcfar.unesp.br/rcfba/>