

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE METAIS EM CHÁS DE PLANTAS MEDICINAIS

Amanda Fagundes de Souza Assis^{1*}, Francisca Mayara Oliveira Anastácio¹, Maria Dulcimar de Brito Silva², Cristine Bastos do Amarante³, Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves⁴

1. Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará.
2. Mestre em Química. Prof^a do Curso de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará.
3. Doutora em Química. Pesquisadora da Coordenação de Ciência da Terra e Ecologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.
4. Mestre em Ciências Ambientais. Pesquisador/Bolsista da Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.

*amadafdsa@gmail.com (Trav. Djalma Dutra, s/n. CEP: 66113-010. Bairro: Telégrafo, Belém - Pará).

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

No Brasil o chá vem sendo cada vez mais consumido, por conter em sua composição elementos benéficos a saúde, a exemplo de antioxidantes. Em contrapartida, nas folhas das plantas utilizadas nos chás podem coexistir com essas substâncias benéficas, elementos nocivos, como metais pesados, que advêm de vários fatores, entre eles a contaminação do solo, ambiental, e uso indiscriminado de fertilizantes, agrotóxicos, ou do processamento das folhas de chá. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi identificar as plantas mais consumidas na feira do Ver-o-Peso e determinar o teor total e disponível dos metais Fe, Cu, Zn e Mn. As plantas identificadas foram Boldo (*Peumus Boldus Molina*), Cidreira (*Melissa Oficinalis L.*), e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum B.*). Para determinação dos elementos foi utilizada a técnica espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). Fe e Mn foram os metais com maior concentração em todas as espécies. Nenhum dos chás apresentou toxicidade e risco à saúde. Todos os teores de metais encontrados nas análises para uma xícara de chá padrão (200mL) apresentaram suas concentrações abaixo do valor estipulado como tóxico pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

PALAVRAS-CHAVE: Chás, Metais Pesados, Plantas medicinais.

DETERMINING THE CONTENT OF METALS IN TEAS FOR MEDICINAL PLANT

ABSTRACT

The tea consumption has increased in Brazil owing to the beneficial effects of some elements in its composition such as, for example, the antioxidants. On the other hand, unhealthy substances, such as heavy metal elements, may coexist with the above mentioned beneficial ones in the tea leaves. Those heavy metal elements come into the tea via environmental and soil contamination, indiscriminate use of

fertilisers and toxic products as well as from the processing of the tea leaves. The aim of this work is to identify the most consumed plants at the Vêr-o-peso market and to determine the total amount and the amount available of Fe, Cu, Zn and Mn in those plants. The identified plants were Boldo (*Peumus Boldus Molina*), and Cidreira (*Melissa Oficinalis L.*), Canela (*Cinnamomum Zeylanicum B.*). The technique of flame atomic absorption spectrometry was used for the determination of the elements. Fe and Mn were the elements found in highest concentrations in all samples. None of the samples showed a high toxicity level or were considered to represent a danger to people's health. All results found for a standard tea cup (200ml) showed concentrations below the level considered as toxic by the World Health Organization (WHO).

KEYWORDS: It plants medicinal, Heavy Metals, Tea.

INTRODUÇÃO

A utilização dos chás possui origem por volta do ano de 2737 a.C. através de uma lenda chinesa pela descoberta acidental do imperador Shen Nung, relatando que o imperador estava descansando debaixo de uma árvore e algumas folhas caíram na sua água que deixou fervendo, enquanto descansava observou a modificação da coloração na água, decidindo após o preparo ingerir aquele líquido, e então, deparou-se com um gosto saboroso e revitalizante (SENNA, 2014).

Com o decorrer dos anos, a popularização e propriedades terapêuticas dos chás foram se difundindo pelo mundo, tornando-se parte do hábito alimentar e/ou medicinal de muitas sociedades. Com o aumento do consumo de chás, aumentou também o interesse em investigar o teor de metais presentes nas partes das plantas que são utilizadas para preparação dos chás, principalmente pela crença de ser um medicamento mais “saudável” (SANTOS et al., 2013).

A população frequentemente faz uso das plantas medicinais na forma de chá objetivando o aproveitamento de suas propriedades terapêuticas (BRASIL, 1998), dentre essas maneiras das preparações das plantas medicinais destacam-se a infusão e a decocção.

Estima-se que no Brasil, 91,9% da população fez uso de alguma planta medicinal nos últimos anos. É um hábito que vem desde os primórdios, praticado pelos indígenas e incrementado com a chegada dos portugueses que traziam ervas da Índia, China e países orientais para seus usos ou para trocar com os povos nativos (ABIFISA, 2011).

Segundo FOGGIO et al., (2006), apenas 20% da população utiliza os remédios alopáticos no Brasil, enquanto o restante encontra nos medicamentos fitoterápicos uma fonte alternativa de medicação. Nas pequenas e grandes cidades brasileiras a comercialização das ervas medicinais se torna cada vez mais comum em mercados populares e feiras livres (SANTIAGO et al., 2011).

Apesar dessa comercialização, a maioria das plantas medicinais não possui controle de qualidade podendo apresentar contaminação por metais pesados, essa contaminação pode ser em consequência da transmissão de impureza pelo ar atmosférico por emissão de resíduos dos automóveis, indústrias, pelo solo por fertilizantes, água de esgoto, mineração, entre outros (ERNST, 2002).

Segundo LIMA & MERÇON (2011), alguns metais são essenciais à vida e sua ausência pode comprometer a sobrevivência de plantas e animais, porém devem ser consumidos na medida certa, como o cobre (Cu), manganês (Mn), zinco

(Zn), ferro (Fe) e molibdênio (Mo). Outros metais são benéficos, porém não essenciais como o cobalto (Co) e o níquel (Ni), e alguns são considerados prejudiciais, como o cádmio (Cd).

A feira do Ver-o-Peso apresenta grande importância cultural, pois é um grande pólo comercial privilegiado pela circulação de mercadorias fluviais. Além disso, sua importância econômica é visivelmente evidenciada pela quantidade de trabalhadores que desempenham as suas atividades, onde para a maioria dos familiares é a única fonte de renda (SILVA & PAMPLONA, 2010, p. 2), tornou-se um lugar essencial por um conjunto de fatores, principalmente por guardar as experiências culturais tradicionais do mundo amazônico (LEITÃO & RODRIGUES, 2011, p. 4).

Além de toda a sua importância, a partir de pesquisas realizadas por SILVA & PAMPLONA (2010), LEITÃO & RODRIGUES (2011) e DANTAS & FERREIRA (2013) a feira do Ver-o-Peso é considerada a maior feira livre da América Latina, uma feira que comporta grande diversidade de produtos sendo comercializados com setores específicos. Um desses setores é a comercialização de plantas medicinais, uma importante cultura datada desde o século XVII, mostra que os erveiros “são detentores de um complexo de informações de caráter prático (conhecimentos), referentes ao uso de plantas, cascas e raízes, ou seja, de produtos naturais as quais são atribuídas certas propriedades curativas” (DANTAS & FERREIRA, 2013, p. 112)

Partindo deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo identificar as plantas mais consumidas na feira do Ver-o-Peso e determinar o teor total e disponível dos elementos Fe, Cu, Zn e Mn.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na feira do Ver-o-Peso, localizada as margens da baía do Guajará, na cidade de Belém (PA). A origem da Feira do Ver-o-Peso ocorreu no século XVII era conhecida como casa do haver-o-peso por servir para fiscalização do peso de mercadorias, foi tombada em 1977 pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), e atualmente é a maior feira ao ar livre da América Latina.

Escolha e Coleta das Amostras

Para a escolha das espécies foi aplicado um questionário (em anexo) contendo questões abertas e fechadas com 50 pessoas que circulavam pela feira. As perguntas abordavam quesitos sócio-econômicos e fatores a respeito da utilização de plantas medicinais.

Para a determinação do teor total e disponível (chás), foram adquiridas no mês de julho de 2014 amostras das três espécies mais citadas pelos entrevistados na feira do Ver-o-Peso e em outras amostras na farmácia de produtos naturais para comparação dos teores de metais totais e disponíveis.

Digestão das amostras

Para determinação dos metais, uma massa de aproximadamente 0,5 g de cada amostra foi pesada, e em seguida digerida com uma mistura de ácido nítrico P.A. e depois de duas horas acrescentado peróxido de hidrogênio 30% (m/m), na proporção de 2:1 em um bloco digestor a 150°C. As amostras foram digeridas em

triplicata. Após a digestão, as amostras foram filtradas e transferidas para tubos falcon de 25 mL.

Disponibilidade

Para avaliar a disponibilidade dos metais, os chás foram preparados de duas formas: decocção e infusão, sendo que a primeira forma de preparo consistiu na fervura da folha junto com a água por cinco minutos e a segunda consistiu em ferver a água e despejá-la sobre a planta e a mistura ficar em repouso por cerca de 10 minutos até resfriamento.

Para o preparo da decocção, foi pesado em um béquer 0,5 g da amostra e adicionado 25 mL de água ultrapura no sistema Milli Q, as amostras foram levadas para um sistema de Banho Maria, onde a água encontrava-se a 100 °C e sofreram aquecimento por cinco minutos. Para o preparo das infusões, foi utilizado 25 mL de água ultrapura a 100 °C e adicionados a 0,5 g da amostra. Após o preparo dos chás, os mesmos foram filtrados, transferidos e aferidos para tubo falcon de 25 mL.

Determinação do Teor total

Os teores de Fe, Cu, Zn e Mn foram determinados no Laboratório de Análises Químicas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Para determinação do teor de Fe, Cu, Zn e Mn foi utilizado um espectrômetro de absorção atômica com chama ar/acetileno, marca Thermo Scientific, modelo iCE 3000.

As condições instrumentais para a determinação de Fe, Cu, Zn e Mn estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1: Parâmetros instrumentais usados na determinação de Fe, Cu, Zn e Mn

Elemento	Fe	Cu	Zn	Mn
Comprimento de onda (nm)	248,3	324,8	213,9	279,5
Corrente da lâmpada (mA)	6	4	10	5
Resolução Espectral	0,2	0,2	0,2	0,2

Análise Estatística

Os dados foram obtidos da média de três determinações para cada elemento analisado e calculado os respectivos desvios-padrão. Para comparação das médias, foi utilizado o Teste t com auxílio do programa BioEstat 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados Sócio-Econômicos

Em relação ao gênero verificou-se que 60% dos entrevistados são do sexo feminino e 40% do sexo masculino, este predomínio de mulheres pode estar relacionado a maior aceitabilidade dessa terapia pelas mulheres, ocorrendo, então, a maior propensão das mulheres para se automedicarem, porém este fato as tornam mais vulneráveis aos possíveis riscos adversos que poderá vir a acontecer no uso inadequado (RIBEIRO et al., 2005, p. 69).

Em relação a faixa etária, verificou-se que 32% possuíam entre 41 a 50 anos, 24% entre 31 a 40 anos, 22% entre 51 a 60 anos, 12% entre 20 a 30 anos, 8% entre 61 a 70 anos, e 2% entre 71 a 80 anos. Também foi observado que 2% dos entrevistados tem renda menor que um salário mínimo, 42% dos entrevistados tem renda de um salário mínimo, 32% entre um e dois salários mínimos, 14% entre três e

quatro salários mínimos e apenas, 10% ganham cinco ou mais salários mínimos. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por ETHUR et al., (2011, p. 123) que constataram que 85% dos consumidores de plantas terapêuticas, no município de Itaquí no Rio Grande do Sul, ganhavam de zero a três salários mínimos.

Quanto ao nível de formação, constatou-se que 32% dos entrevistados possuíam ensino médio completo, 26% com o fundamental completo e 20% com superior completo, já os 22% restantes possuíam o fundamental, ensino médio ou superior incompleto. O grau de escolaridade não foi um fator determinante no uso de plantas medicinais, pois os consumidores informaram conhecimentos semelhantes quanto ao uso e tratamento, Pilla et al., (2006, p. 791) encontraram resultados semelhantes sobre o uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco no município de Mogi-Mirim em São Paulo.

Em relação à profissão dos consumidores, observou-se que 22% eram feirantes 16% vendedores, 10% autônomo, 10% domésticas, 6% professor, os demais (36%) se dividiam em outras profissões, como mecânico industrial, aposentado, enfermeiro, serigrafista, programador.

Quanto aos motivos para a utilização de plantas medicinais, 32% utilizam para combater alguma doença, 16% porque é um produto natural, 16% por tradição familiar, os outros 36% ficaram distribuídos em: fácil aquisição, ser mais barato, acreditam que não há contra indicações e não apresentam efeitos colaterais, evitam o consumo de fármacos e acreditam que as plantas medicinais são mais eficazes que os fármacos.

Sobre o conhecimento de algum risco associado ao uso dos chás, 66% responderam que desconhecem qualquer tipo de risco, 34% conheciam, mas não citaram quais os possíveis riscos para a saúde que o consumo de chás poderia trazer. De acordo com OLIVEIRA & GONDIM (2013, p. 160):

A principal fonte desses conhecimentos populares sobre a utilização de plantas medicinais é a transmissão oral passada de gerações a gerações, podendo ao longo do tempo sofrer algumas modificações, refletida por parte de alguém da família em que busca diversas informações sobre o conhecimento das plantas como utilização medicinal.

Em relação as plantas citadas, obteve-se como resultado: 42 espécies citadas, sendo as mais citadas Boldo (*Peumus Boldus Molina*) com 20 citações(16%),Cidreira (*Melissa Oficinalis L.*) com 14 citações (11,2%) e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum B.*) com 9 citações (7,2%).

Com relação às formas de preparo, 30% dos entrevistados informaram preparar o chá de boldo por infusão e 70% por decocção; chá da cidreira 20% pela infusão e 80% pela decocção; chá de canela 44% dos consumidores preparam por infusão e 56% por decocção.

Com este resultado, verifica-se que há uma predominância de preparo dos chás pelo método de decocção. De acordo com REZENDE & COCCO (2002, p. 287) o modo de preparo pela decocção visa a ação de ferver uma substância, depois essa substância é coada e filtrada.

Sobre as doenças tratadas com a utilização de chás, constatou-se que o chá de boldo é utilizado para problemas relacionados ao fígado (46%), problemas de estômago (34%) e gases intestinais (20%). De acordo com a ANVISA (2011, p. 54) o boldo é indicado para antidispéptico (atua contra problemas digestivos), colagogo

(que estimula o fluxo da bile da vesícula para o duodeno) e colerético (que promove a secreção da bile), desta forma, verificou-se que 66% dos entrevistados utilizam para tratar outros problemas de saúde que o boldo não é indicado.

Em relação ao chá de cidreira, 30% utilizam para gases intestinais, 30% para pressão alta e 22% não utilizam para fins medicinais, 18% consomem como calmante. De acordo com a ANVISA (2011, p. 41) a cidreira é indicada para antiespasmódico, ansiolítico e sedativo leve. Entre os entrevistados, 82% utilizam esta planta para combater outros tipos de doenças como gases, pressão alta e sem fins medicinais.

Em relação ao chá de canela, 40% dos entrevistados utilizam para pressão baixa, 50% não utilizam para fins medicinais, e 10% para pressão alta. Em relação a canela de acordo com a ANVISA (2011, p. 26) é indicado para aperiente (incitar o apetite), antidispéptico, antiflatulento e antiespasmódico (são utilizados para aliviar as câibras ou espasmos do estômago, intestino e bexiga), .Observou-se que 50% disseram utilizar para tratar problemas de pressão arterial, logo, notou-se que nenhum dos entrevistados consomem o chá de canela para as doenças que são indicadas.

Sobre a frequência do consumo de chás, constatou-se que o chá de boldo é consumido uma vez por semana por 50% dos entrevistados, duas vezes por semana por 25%, uma vez ao mês por 15%, raramente por 10% dos consumidores. De acordo com a ANVISA (2011, p. 49), o boldo deve ser consumido com quantidade entre 1 – 2 g de folhas secas com 150 mL de água, depois de 10 a 15 minutos após o preparo e no máximo duas vezes ao dia.

No caso da cidreira, constatou-se que o chá de cidreira é consumido duas vezes por semana por 50% entrevistados, uma vez por semana por 21,43%, duas vezes por mês por 7,14%, e uma vez por mês por 21,43% dos consumidores. De acordo com a ANVISA (2011, p. 41) a quantidade de cidreira deve ser consumida entre 1 – 4 g de folhas secas com 150 mL de água, depois de 10 a 15 minutos após o preparo, sendo no máximo de duas a três vezes ao dia.

Em relação ao chá de canela, 22,22% consomem todos os dias, uma vez por semana por 22,22%, duas vezes por semana por 33,34%, e uma vez por mês por 22,22% dos consumidores. De acordo com a ANVISA (2011, p. 26) a canela deve ser consumida no máximo 1 g de folhas ou cascas secas com 150 mL de água, no máximo uma vez ao dia, sendo que se for consumida como aperiente deve-se ingerir de 10 a 15 minutos após o preparo, meia hora antes das refeições, e como antidispéptico de 10 a 15 minutos após o preparo, após as refeições.

Em relação a frequência de consumo diário, os dados obtidos estão de acordo com o determinado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), porém em relação a quantidade em gramas de folha não é possível avaliar se está ou não de acordo com as recomendações da Anvisa, pois a quantidade utilizada não foi informada pelos entrevistados.

Determinação de metais

Na Tabela 2 são apresentados os dados relativos às curvas de calibração, obtidos para Fe, Cu, Zn e Mn. Pela análise do coeficiente de determinação (R^2), as curvas analíticas apresentaram boa linearidade dentro dos intervalos de concentrações analisadas para cada elemento (BRITO et al., 2003).

TABELA 2 - Dados relativos às curvas de calibração de Fe, Cu, Zn e Mn

Elemento	Faixa Linear (mg.L ⁻¹)	Equação da Reta	R ²	LOD mg.L ⁻¹	LOQ mg.L ⁻¹
Fe	0,0 – 10,0	Y = 0,02795 x - 0,0023	0,992	0,008	0,015
Cu	0,0 – 11,5	Y = 0,04360 x + 0,0026	0,999	0,008	0,047
Zn	0,0 – 2,5	Y = 0,18240x + 0,0005	0,999	0,018	0,117
Mn	0,0 – 3,0	Y = 0,06546x-0,0060	0,991	0,001	0,004

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados das análises para os teores totais e disponíveis (decocção e infusão) para os elementos Fe, Cu, Zn e Mn nos chás de boldo, cidreira e canela, presentes em ervas medicinais. A tabela 3 apresenta as amostras adquiridas na feira do Ver-o-Peso, e a tabela 4, as amostras comercializadas em farmácia de produtos naturais.

TABELA 3 - Teores médios das análises em triplicata e respectivos desvios-padrão para Fe, Cu, Zn e Mn nas decocções e infusões (chás) preparados com folhas de Boldo (*Peumus Boldus Molina*), Cidreira (*Melissa Oficinalis L.*) e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum B.*) do Ver-o-Peso.

Espécies	Forma	Fe (mg.Kg ⁻¹)	Cu (mg.Kg ⁻¹)	Zn (mg.Kg ⁻¹)	Mn (mg.Kg ⁻¹)
Boldo	Total	195,5 ± 5,4	12,8 ± 0,90	17,6 ± 0,90	76,5 ± 3,20
	Decocção	8,90 ± 0,02	< LD	1,72 ± 0,09	16,32 ± 0,26
	Infusão	7,88 ± 1,21	1,93 ± 0,18	6,15 ± 0,08	9,96 ± 0,23
Cidreira	Total	108,5 ± 3,7	29,1 ± 0,9	36,8 ± 0,5	36,6 ± 0,1
	Decocção	10,56 ± 0,30	1,80 ± 0,08	1,27 ± 0,04	4,17 ± 0,22
	Infusão	9,57 ± 0,05	1,85 ± 0,16	3,48 ± 0,29	5,55 ± 0,16
Canela	Total	38,5 ± 9,3	16,3±0,9	23,9 ± 2,6	78,5 ± 0,50
	Decocção	6,35 ± 0,40	< LD	0,99 ± 0,57	11,44 ± 0,27
	Infusão	5,28 ± 0,03	2,55 ± 0,16	8,14 ± 0,11	9,19 ± 1,28

TABELA 4 - Teores médios das análises em triplicata e respectivos desvios-padrão para Fe, Cu, Zn e Mn nas decocções e infusões (chás) preparados com folhas de Boldo (*Peumus Boldus Molina*), Cidreira (*Melissa Oficinalis L.*) e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum B.*) da farmácia de produtos naturais.

Espécies	Forma	Fe (mg.Kg ⁻¹)	Cu (mg.Kg ⁻¹)	Zn (mg.Kg ⁻¹)	Mn (mg.Kg ⁻¹)
Boldo	Total	273 ± 35,0	12,9 ± 0,70	14,0 ± 0,50	103,4 ± 9,70
	Decocção	7,56 ± 0,33	< LD	1,7 ± 0,41	21,35 ± 0,68
	Infusão	6,44 ± 0,01	2,08 ± 0,16	8,32 ± 0,15	21,66 ± 2,85
Cidreira	Total	249,1 ± 41,6	30,7 ± 1,7	45,6 ± 1,6	899,6 ± 9,3
	Decocção	15,79 ± 0,24	2,55 ± 0,16	2,32 ± 0,09	92,61 ± 9,13
	Infusão	12,22 ± 0,06	4,35 ± 0,01	6,14 ± 0,06	74,21 ± 2,53
Canela	Total	239,05 ± 10,5	16,1±0,4	12,3 ± 1,1	37,6 ± 1,6
	Decocção	8,04 ± 0,09	< LD	< LD	5,49 ± 0,15
	Infusão	5,07 ± 0,05	2,42 ± 0,03	6,72 ± 0,50	4,23 ± 0,07

Com relação aos teores totais encontrados em folhas de boldo (*Peumus Boldus Molina*), os valores de Fe, Cu e Mn, foram superiores nas amostras adquiridas em farmácia de produtos naturais, somente o Zn apresentou maior teor

nas amostras adquiridas na feira do Ver-o-Peso, sendo a diferença significativa ($p < 0,05$) somente para este elemento.

Os teores totais de Fe e Mn encontrados nas análises para esta espécie estão de acordo com os valores encontrados por SCHWANZ et al., (2008) que para o teor total de Fe encontraram entre 221,5 e 109,7 mg.Kg⁻¹, para Cu 9,16 e 3,04 mg.Kg⁻¹, e Mn 158,8 e 65,5 mg.Kg⁻¹.

Os teores mais elevados de Fe foram detectados nos chás de boldo (*Peumus Boldus Molina*) preparados com as amostras do Ver-o-Peso, em ambos os processos de preparo. Cu, Zn e Mn apresentaram maior concentração nas amostras adquiridas na farmácia de produtos naturais, tanto nas decocções, quanto nas infusões. Apenas o elemento Zn apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) nos chás em forma de infusão.

O teor de Zn foi superior ao de Cu, em ambas as formas de preparo do chá (tabela 4). De acordo com MATTOS (2000), o elemento Cu compete com o Zn quando presentes no solo, essa competição ocorre no processo de absorção pelas plantas.

Em relação aos teores totais detectados em folhas da cidreira (*Melissa Oficinalis* L.), verificou-se que todos os valores foram superiores nas amostras adquiridas em farmácia de produtos naturais, porém, constatou-se que esta diferença somente foi significativa ($p < 0,05$) em relação aos elementos Zn e Mn.

Para as diferentes formas de preparo dos chás de Cidreira (*Melissa Oficinalis* L.), os maiores teores foram encontrados nas amostras adquiridas em farmácia de produtos naturais para todos os elementos. A diferença foi significativa ($p < 0,05$) para os elementos Zn e Mn nas decocções. E nas infusões a diferença foi significativa ($p < 0,05$) para Fe, Zn e Mn. Nas amostras de ambos os locais de procedência (Tabelas 3 e 4) os metais Cu e Zn apresentaram os menores teores totais e disponíveis nos chás de cidreira (*Melissa Oficinalis* L.). Fe e Mn foram mais abundantes.

De acordo com FADIGAS et al., (2002), Mn e Fe são metais com altas concentrações em solos, então consequentemente espera-se que sejam detectados com altos teores nas plantas. Nas amostras da farmácia natural (Tabela 4), o Mn apresentou concentração superior quando comparado ao Fe, este fator justifica-se pela relação de competição Fe/Mn.

Este mesmo comportamento foi encontrado em estudo realizado com a pimenteira do reino (*Piper nigrum* L.), notou-se que quando as concentrações de Mn eram altas as quantidades de Fe diminuía significativamente, concluindo que eram afetadas pela presença elevada deste metal (MARTINS & LIMA, 2001).

Com relação aos teores totais em folhas de canela (*Cinnamomum Zeylanicum* B), o valor de Fe, foi superior nas amostras adquiridas em farmácia de produtos naturais (tabela 4), e os elementos Cu, Zn e Mn apresentaram maior teor nas amostras comercializadas na feira do Ver-o-Peso, sendo a diferença significativa ($p < 0,05$) para os elementos Fe, Zn e Mn.

Os valores de Fe, Zn e Mn foram maiores nos chás preparados com as amostras provenientes da farmácia de produtos naturais, somente o Cu apresentou maior teor no chá preparado com as amostras adquiridas na feira do Ver-o-Peso (Tabela 3). Em relação ao processo de decocção (tabela 4) das folhas de Canela (*Cinnamomum Zeylanicum* B), a diferença foi significativa ($p < 0,05$) somente para o

elemento Mn. Em relação à infusão, a diferença não foi significativa para nenhum dos elementos analisados.

Os metais Cu e Zn apresentaram teores abaixo do limite de detecção, tal resultado pode estar relacionado à insolubilidade de complexos polifenólicos destes elementos em altas temperaturas (SILVESTRE et al., 2013). As tabelas 5 e 6 apresentam as concentrações de Fe, Cu, Zn e Mn em uma xícara de chá padrão (200 mL) das três espécies analisadas de ambos os locais de procedência.

TABELA 5 - Concentrações calculadas de Fe, Cu, Zn e Mn numa xícara de chá padrão (200 mL), a partir das concentrações obtidas nas infusões e decocções em mg.Kg⁻¹ de Boldo (*Peumus Boldus* Molina), Cidreira (*Melissa Oficinalis* L.) e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum* B.) nas amostras do Ver-o-Peso, e suas comparações com os valores de referência da OMS.

Espécies	Forma	Fe (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)
Boldo	Decocção	0,036	< LD	0,007	0,065
	Infusão	0,032	0,008	0,025	0,040
Cidreira	Decocção	0,042	0,007	0,005	0,017
	Infusão	0,038	0,007	0,014	0,022
Canela	Decocção	0,025	< LD	<LD	0,046
	Infusão	0,021	0,010	0,004	0,037
Valores de Referência		(mg.dia ⁻¹)			
RDA*		14	2	7	2,3
UL**		45	10	45	11

***Recommended Dietary Allowances**: nível diário de ingestão de um nutriente considerado suficiente para indivíduos saudáveis. ** **Tolerable Upper Intake Level**: nível máximo tolerável da ingestão crônica diária total de um nutriente ou componente alimentar.

TABELA 6 - Concentrações calculadas de Fe, Cu, Zn e Mn numa xícara de chá padrão (200 ml), a partir das concentrações obtidas nas infusões e decocções em mg.Kg⁻¹ de folha de Boldo (*Peumus Boldus* Molina), Cidreira (*Melissa Oficinalis* L.) e Canela (*Cinnamomum Zeylanicum* B.) nas amostras da farmácia de produtos naturais, e suas comparações com os valores de referência da OMS.

Espécies	Forma	Fe (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)
Boldo	Decocção	0,030	<LD	0,070	0,085
	Infusão	0,030	0,010	0,030	0,090
Cidreira	Decocção	0,063	0,010	0,090	0,370
	Infusão	0,050	0,020	0,020	0,090
Canela	Decocção	0,032	<LD	<LD	0,022
	Infusão	0,020	0,010	0,030	0,020
Valores de Referência		(mg.dia ⁻¹)			
RDA*		14	2	7	2,3
UL**		45	10	45	11

***Recommended Dietary Allowances**: nível diário de ingestão de um nutriente considerado suficiente para indivíduos saudáveis. ** **Tolerable Upper Intake Level**: nível máximo tolerável da ingestão crônica diária total de um nutriente ou componente alimentar.

Os chás de boldo (*Peumus Boldus Molina*) preparados a partir das amostras adquiridas no mercado do Ver-o-Peso não apresentaram toxicidade em relação a nenhum dos metais analisados. O maior teor de metais disponíveis nos chás, decrescendo na seguinte ordem $Mn > Fe > Zn > Cu$ para as decocções e infusões.

Nos chás preparados a partir das amostras da farmácia natural, a ordem de concentração dos metais foi $Mn > Zn > Fe > Cu$ para as decocções, e para as infusões $Mn > Fe = Zn > Cu$. A cidreira (*Melissa Oficinallis L.*) comercializada no Ver-o-Peso foi a espécie que apresentou maior disponibilidade de metais em suas composições dos chás decrescendo na ordem $Fe > Mn > Cu > Zn$ nas decocções e $Fe > Mn > Zn > Cu$ nas infusões.

Nos chás preparados com as amostras procedentes da farmácia natural, a cidreira (*Melissa Oficinallis L.*) também foi à espécie com maior teor disponível, semelhantemente ao comportamento apresentando pelas amostras do Ver-o-Peso. Os metais detectados nos chás obedeceram a seguinte ordem decrescente de concentração $Mn > Zn > Fe > Cu$ nas decocções, nas infusões a ordem decrescente foi de $Mn > Fe > Cu = Zn$.

Em relação aos chás de canela (*Cinnamomum Zeylanicum B*), a partir das amostras do Ver-o-Peso, não foram encontradas toxicidades em relação a nenhum dos metais analisados. A ordem decrescente de concentração dos metais nos chás foi $Mn > Fe > Cu$ e Zn para as decocções, e $Mn > Fe > Cu > Zn$ para as infusões. Com o menor teor disponível nos chás das plantas da farmácia natural, tem-se a canela (*Cinnamomum Zeylanicum B*), apresentando as concentrações dos metais nas decocções na ordem decrescente $Fe > Mn > Cu$ e Zn para as decocções, e $Zn > Fe = Mn > Cu$ para as infusões.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, observou-se que os chás de plantas medicinais são consumidos pela população em substituição aos medicamentos alopáticos, em função do valor de comercialização.

Em relação as formas de preparo do chá, verificou-se que os maiores teores disponíveis foram encontrados para os elementos Fe e Mn, tais resultados podem estar relacionados ao solo da região.

Também constatou-se que não foram encontrados níveis tóxicos em relação a nenhum dos metais quantificados nos chás (decocção e infusão), sendo que o consumo diário de duas xícaras de chá (decocção) de cidreira comercializada na farmácia natural contribuirá com 36,38 % do RDA de Mn recomendado para bom funcionamento do organismo.

Destaca-se a importância da realização de maiores estudos para avaliar a eficiência dos chás de plantas medicinais, pois neste trabalho apenas foram avaliados os teores de metais.

REFERÊNCIAS

ABIFISA - Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico. Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde. Net. Disponível em: <<http://www.abifisa.org.br>>. Acesso em: 15 de março de 2011.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira**. Brasília: Anvisa, 126 p., 2011.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 519, de 26 de junho de 1998**. Dispõe sobre Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de chás-plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em: 22 de março de 2014.

BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P. A.; POLESE, L.; RIBEIRO, M. L. Validação de Métodos Analíticos: Estratégia e Discussão. **Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 13, p. 129 – 146, jan./dez., 2003.

DANTAS, C. F. N.; FERREIRA, R. S. Os conhecimentos tradicionais dos (as) erveiros (as) da Feira do Ver-o-Peso (Belém, Pará, Brasil): um olhar sob a ótica da Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.18, n.2, jun. de 2013, p.105 -125.

ERNST, E. Toxic heavy metals and undeclared drugs in Asian herbal medicines. **Trends Pharmacol. Sci. Exeter**, v. 23, n. 136, 2002.

ETHUR, L. Z.; JOBIM, J. C.; J. G. RITTER; OLIVEIRA, G.; TRINDADE, B. S. Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaquí – RS. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 121 - 128, 2011.

FADIGAS, F. S.; AMARAL-SOBRINHO, N. M. B.; MAZUR, N.; ANJOS, L. H. C.; FREIXO, A. A. Concentrações naturais de metais pesados em algumas classes de solos brasileiros. **Bragantia**, Campinas, v.2, p.151-159, 2002.

FOGLIO, M. A.; QUEIROGA, C. L.; SOUSA, I. M. O.; RODRIGUES, R. A. F. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. **Revista Multiciência: Construindo a história dos produtos naturais**. Campinas, v. 4, n. 7, out. de 2006.

LEITÃO, W. M.; RODRIGUES, C. I. O mercado do Ver-o-Peso – Belém. In: **XI Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 07 a 10 de agosto de 2011.

LIMA, V. F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino da química. In: **Revista Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 199 – 205, 2011.

MARTINS, I. ; LIMA, I. V. Ecotoxicologia do manganês e seus compostos. Série Cadernos de Referência Ambiental. **Centro de Recursos Ambientais**, Governo do Estado da Bahia, Salvador-BA, v. 7, 2001.

MATTOS, F. J. A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 2 ed. Fortaleza: IU, 2000.

OLIVEIRA, O. F. V.; GONDIM, M. J. C. Plantas medicinais utilizadas pela população de Caldas Novas, GO e o conhecimento popular sobre a faveira (*Dimorphandra mollis* Benth-Mimosoideae). **Rev. Bras. De Agroecologia**. v. 8, n. 1, p. 156 – 169, 2013.

PILLA, M. A. C. AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 20, n. 4, p. 789 – 802, 2006.

REZENDE, H. A.; COCCO, M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. **Ver. Esc. Enferm.** USP, v. 36, n. 3, p. 282 – 288, 2002.

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P. V.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia: Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 15, n. 1, p. 65 - 70, Jan./Mar, 2005.

SANTOS, R. L.; NOBRE, M. S. de C.; GUIMARÃES, G. P.; DANTAS, T. B.; VIEIRA, K. V. M.; FELISMINO, D. C.; DANTAS, I. C. Contaminação fúngica de plantas medicinais utilizadas em chás. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.**, v. 34, n. 02, 2013.

SANTIAGO, D.M. TEIXEIRA, G.C.B.; SOUZA, R.R.; GOULART, A.T.; Teores de cádmio, chumbo e zinco em plantas medicinais cultivadas em solos contaminados. **Revista do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão**. Patos de minas; UNIPAM, v.1 n. 8, p.195-202, jul/2011

SCHWANZ, M.; FERREIRA, J. J.; FRÖEHLICH, P.; ZUANAZZI, J. A. S.; HENRIQUES, A. T. Análise de metais pesados em amostras de *Peumus Boldus* Mol. (Monimiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 1, p.98 – 101, 2008.

SENNA, C. Enciclopédia do Chá. In: **Revista Casa e Jardim**. Disponível em: <<http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common/0,,EMI164823-18069,00-ENCICLOPEDIA+DO+CHA.html>> Acesso em: 14 de novembro de 2014.

SILVA, M. L.; PAMPLONA, H. O. A feira do Ver-o-Peso: Organização espacial e circuito inferior da economia. In: **Anais XVI Encontro Nacional do Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças**. Porto Alegre, jul. de 2010.

SILVESTRE, L. K.; MILANI, R. F.; SILVA, F. F.; MORGANO, M. A. Avaliação da presença de micronutrientes e contaminantes inorgânicos em chás. In: VII 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica. **Resumos Expandidos**. Campinas, SP, 13 a 15/08/2013.