

Qualidade de amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, Paraná

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de amostras de chás de camomila (*Matricaria recutita* L. e *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) e erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) vendidas na cidade de Toledo-PR. Foram analisadas 9 amostras de camomila e 9 amostras erva-doce de diferentes marcas. As análises realizadas foram: umidade, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, minerais e metais, detecção de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, contagem de coliformes a 45°C, contagem total de fungos e de bactérias aeróbias, presença de material estranho e avaliação da rotulagem. Em relação aos ensaios físico-químicos, foram encontradas 11,1% das amostras com teor de umidade, 11,1% com cinzas totais e 5,55% com cinzas insolúveis acima dos limites permitidos. Na quantificação de metais pesados, todas as amostras estavam em conformidade. Na avaliação microbiológica, observou-se que 55,5% das amostras estavam em desacordo com os requisitos legais. A presença de material estranho foi detectada em 22,2% das amostras e a avaliação da rotulagem mostrou a não conformidade em 77,8%. Desta forma, observou-se que nenhuma das amostras de chás analisadas seria aprovada em todos os ensaios realizados. Esses resultados são preocupantes, devido ao aumento do consumo de chás pela população, podendo acarretar danos aos consumidores. Sendo assim, há necessidade de um controle de qualidade mais eficiente das empresas e uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos competentes envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: controle de qualidade; segurança alimentar; análises físico-químicas; análises microbiológicas; rotulagem.

Thais Fernanda Misturini

misturini12@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-5669-609X>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo, Toledo, Paraná, Brasil.

Frederico Lovato

frederico@fundetec.org.br

<http://orcid.org/0000-0002-5226-1873>

Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Cascavel, Paraná, Brasil.

Tatiana Shioji Tiunan

tatianatiunan@utfpr.edu.br

<http://orcid.org/0000-0002-7700-3459>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo, Toledo, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os chás podem ser definidos como produtos constituídos de partes vegetais inteiras, moídas ou fragmentadas, tostadas ou não, que constem no regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás e que não atribuam nenhuma alegação terapêutica ou medicamentosa em seu rótulo (SESA, 2013).

Há cerca de 400 a.C. este produto teve as primeiras referências escritas em um dicionário chinês, em que era utilizado como erva medicinal, porém anos mais tarde, se tornou uma bebida popular (SANTOS, 2016).

O chá é a segunda bebida mais consumida no mundo depois da água e sua popularização se deve ao seu agradável aroma e sabor, além de serem ricos em compostos biologicamente ativos como os flavonoides, catequinas, polifenóis, alcaloides, vitaminas, sais minerais, entre outros, que podem de certa forma contribuir para a prevenção e o tratamento de diversas doenças (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

Devido à possibilidade desses compostos contribuírem para a prevenção e o tratamento de doenças, ao seu baixo custo e o fácil acesso à compra, grande parte da população vem obtendo esses chás em supermercados e casas de produtos naturais, consumindo-os como substitutos naturais ou auxiliares dos medicamentos sintéticos, buscando uma melhor qualidade de vida (ZENI *et al.*, 2017).

Desta forma, o uso desses produtos naturais se tornou uma preocupação da saúde pública, pois como qualquer outro produto alimentar, o chá está sujeito a inúmeras contaminações (SILVA, 2018). Os agentes contaminantes são normalmente provenientes do solo, água e do ar ou até mesmo pertencer à flora natural de certas plantas, bem como da contaminação secundária associada às práticas impróprias de cultivo, armazenamento e processamento (VIEIRA *et al.*, 2017). As contaminações químicas e biológicas dos chás podem afetar a qualidade de vida e a saúde da população.

O aumento crescente da demanda pela população, a falta de controle do processo de produção desde a obtenção da matéria-prima até o produto acabado e seu acondicionamento, contribuíram, e ainda contribuem, para a disponibilização de produtos em condições inadequadas ao consumo. Estes, por sua vez, não possuem garantia da qualidade e segurança alimentar, afetando a saúde do consumidor, embora existam legislações que estabeleçam critérios para a qualidade e também normas para a produção e a comercialização desses produtos (GARBIN; TIUMAN; KRÜGER, 2013).

As portarias e resoluções que estabelecem o controle e fiscalização da qualidade dos chás vendidos comercialmente são a Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 que trata do regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de chás - plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções (BRASIL, 1998), já revogada, mas que apresenta uma melhor visão dos parâmetros a serem seguidos; e a Resolução vigente RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005 que apresenta o regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis que fixam a identidade e as características mínimas de qualidade (BRASIL, 2005a).

Ambas as legislações são aplicadas apenas a chás destinados ao consumo alimentício, não tendo finalidades terapêuticas. Por esta razão, o produtor deve seguir as boas práticas de fabricação aplicadas ao setor alimentício conforme a Portaria SVS/MS nº. 326, de 30 de julho de 1997, que dispõe o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997a).

O Brasil é considerado o país com a maior área de plantio de camomila e o estado do Paraná constitui um grande produtor, promovendo o envolvimento de pequenos agricultores no processo (MATSUSHITA; DESCHAMPS; JÚNIOR, 2017). Destaca-se como uma planta de grande demanda, sendo muitas vezes utilizada com finalidade medicinal, pois apresenta ação calmante, anti-inflamatória e antiespasmódica (BOORHEM; LAGE, 2009). Por sua vez, a erva-doce também se destaca pelo grande consumo pela população brasileira, visto que os óleos essenciais presentes, conferem sabor e odor agradáveis e podem ser adicionados a medicamentos, cosméticos e alimentos. Além disso, esta planta possui propriedades terapêuticas como antiespasmódica, carminativa e galactagoga (BRASIL, 2015).

Com base no exposto, este estudo teve como objetivo verificar a qualidade dos chás de camomila e erva-doce comercializados na cidade de Toledo, Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAL VEGETAL

As amostras de chás foram obtidas em supermercados e lojas de produtos naturais localizados na cidade de Toledo, Paraná, apresentando diferentes lotes e fabricantes.

Foram analisadas 18 amostras de chás, sendo 9 amostras de camomila (*Matricaria recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) e 9 amostras de erva-doce, também conhecida popularmente como funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.). Identificou-se como C1 a C9 as amostras de camomila e E1 a E9 as amostras de erva-doce.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS: UMIDADE (PERDA POR DESSECAÇÃO)

Pesaram-se 2 a 10 g da amostra em cadinhos de porcelana previamente dessecados. Esses cadinhos permaneceram durante 3 horas em estufa a 105 °C. Após resfriados em dessecador até a temperatura ambiente, foram pesados novamente. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de umidade ou perda por dessecação foi calculada através da massa inicial menos a final multiplicada por 100 e dividida pela quantidade de amostra pesada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS: CINZAS TOTAIS

Pesaram-se 5 a 10 g da amostra em cadinhos previamente calcinados. As amostras foram incineradas em mufla a 550 °C, até que as cinzas ficassem brancas ou ligeiramente acinzentadas. Após, foram levadas ao dessecador até atingir

temperatura ambiente e pesadas. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de cinzas foi calculada através da massa inicial menos a final multiplicada por 100 e dividida pela quantidade de amostra pesada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS: CINZAS INSOLÚVEIS EM ÁCIDO

Após a determinação de cinzas totais foram adicionadas às cinzas obtidas, 20 mL de ácido clorídrico 10% v/v. Foi filtrado e o papel de filtro contendo o resíduo foi transferido para a mesma cápsula em que foi feita a incineração e levados à estufa a 105 °C por uma hora. Posteriormente, foram incinerados em mufla a 550 °C, resfriados em dessecador até atingirem temperatura ambiente e pesados. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de cinzas insolúveis em ácido foi calculada através da massa inicial menos a final multiplicada por 100 e dividida pela quantidade de amostra pesada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS: DETERMINAÇÃO DE MINERAIS E METAIS

Após a descontaminação das vidrarias com solução de HCl 0,5 mol L⁻¹ e água deionizada (MILLER, 1998), as amostras foram digeridas. Para tanto, foram pesados 0,2500 ± 0,010 g de amostra e adicionados 3 mL de HNO₃ concentrado, deixando por 16 h em repouso. As amostras foram aquecidas por 2,5 h a 125 °C e depois de resfriadas, foram adicionados 3 mL de H₂O₂ e aqueceu-se a 125 °C por 2 h e depois a 200 °C até a eliminação total do solvente. Posteriormente, 25 mL de HNO₃ 2 % (m/v) foram adicionados e realizou-se a leitura em espectrômetro de emissão óptica com plasma ICP-OES da Thermo Scientific- modelo ICAP 3600 (JIMÉNEZ-AGUILAR; GRUSAK, 2015) para a quantificação de sódio (Na), potássio (K), cobre (Cu), boro (B), bromo (Br), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), zinco (Zn), chumbo (Pb) e cádmio (Cd). Realizou-se o ensaio em triplicata.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE

Foram pesados 25 g de amostra e adicionados 225 mL de água peptonada 0,1%, obtendo-se a diluição 10⁻¹ e, posteriormente, foram realizadas diluições seriadas 1:10 (SILVA *et al.*, 2017). As amostras foram preparadas em duplicata.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SP.

Realizou-se o pré-enriquecimento das amostras homogeneizando uma porção de 25 g em 225 mL de água peptonada 0,1% e incubando a 37 °C por 18 h. Após, transferiu-se 0,1 mL para 10 mL de caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS) e 1 mL para 10 mL de caldo Tetrationato Muller Kauffmann Novobiocina (MKTTn) que

foram incubados a 41,5 °C por 24 h e a 37 °C por 24 h, respectivamente (SILVA *et al.*, 2017).

De cada cultura em RVS e MKTTn, estriou-se uma alçada em ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD). Essas placas foram incubadas a 37 °C por 24 h. Em caso de colônias típicas de *Salmonella* sp são realizados os testes confirmatórios: crescimento em ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), urease, lisina descarboxilase, indol, Voges-Proskauer e β-galactosidase (SILVA *et al.*, 2017).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: *ESCHERICHIA COLI*

A determinação de *Escherichia coli* foi realizada através do método de contagem de microrganismos pelo Número Mais Provável (NMP) (SILVA *et al.*, 2017).

Selecionaram-se três diluições decimais sequenciais da amostra e foram inoculadas três alíquotas de cada uma em tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan invertidos, que foram incubados a 35 °C por 24 a 48 h. As amostras com resultados positivos foram subcultivadas em caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) (24 a 48 h a 35 °C) e, posteriormente, em caldo *E. coli* (EC) (24 h a 44,5 °C).

Dos tubos de EC positivos as amostras foram subcultivadas em ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) e incubadas a 35 °C por 24 h. No caso de desenvolvimento de colônias típicas de *E. coli* no L-EMB, duas dessas colônias são isoladas para as provas bioquímicas de indol, VM, VP e citrato.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

As diluições 10⁻¹ e 10⁻² foram inoculadas na superfície do meio de cultura ágar Cefalotina Fusidato Cetrimida (CFC) (0,3 mL em duas placas e 0,4 mL em uma placa). As placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 48 h (SILVA *et al.*, 2017).

Amostras que apresentarem crescimento de colônias devem ser submetidas ao teste de oxidase. *Pseudomonas aeruginosa* apresentam a coloração azul intensa sobre a tira (SILVA *et al.*, 2017).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

A metodologia utilizada foi a de Silva *et al.* (2017) com modificações. Foi transferido 1 mL das diluições 10⁻¹ e 10⁻² para placas de Petri contendo meio de cultura ágar Sal Manitol e espalhou-se por toda a superfície. As placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 48 h.

As amostras que apresentarem crescimento devem ser submetidas ao teste confirmatório de catalase e coagulase.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: CONTAGEM DE COLIFORMES A 45 °C

Foi transferido 1 mL das diluições 10⁻¹ e 10⁻² das amostras para placas de Petri e foram adicionados cerca de 15 mL de ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile

(VRBA) a 45 °C e homogeneizados. Posteriormente a solidificação do meio, adicionou-se uma sobrecamada de cerca de 10 mL de VRBA. As placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 24 h (BRASIL, 2018).

No caso das amostras que apresentaram crescimento, foi realizada a prova confirmativa no caldo EC como indicado no procedimento para *E. coli*. A presença de gás confirmava a presença de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2018).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: CONTAGEM TOTAL DE FUNGOS

Foram utilizadas as diluições 10^{-1} e 10^{-2} das amostras que foram semeadas (duas placas com 0,3 mL e uma placa com 0,4 mL) na superfície do meio de cultura ágar Sabouraud. As placas foram incubadas sem inverter a 25 °C por 5 dias (SILVA *et al.*, 2017).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS: CONTAGEM TOTAL DE AERÓBIOS MESÓFILOS

Foi transferido 1 mL das diluições 10^{-1} e 10^{-2} das amostras para placas de Petri e vertidos cerca de 15 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA) a 45 °C. Realizou-se a homogeneização e, em seguida, as placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 48 h (SILVA *et al.*, 2017).

MATERIAL ESTRANHO

Foram espalhados 20 g de cada amostra sobre uma superfície plana, a fim de separar manualmente os materiais estranhos presentes, inicialmente a olho nu e, em seguida, com auxílio de lente de aumento. A porcentagem de material estranho foi determinada com base no peso da amostra submetida ao ensaio (BRASIL, 2019). Realizou-se o teste em triplicata.

ANÁLISE DA ROTULAGEM

Foi avaliada de acordo com a Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, observando se todas as informações obrigatórias e necessárias para instruir os consumidores estavam presentes na embalagem, de forma clara e objetiva (BRASIL, 2002).

Os itens avaliados que os rótulos deveriam conter eram: denominação de venda do alimento (A), lista de ingredientes (B), conteúdo líquido (C), identificação da origem (D), identificação do lote (E), prazo de validade (F), instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor (G) e apresentação das partes vegetais utilizadas (H).

Além disso, não deveriam apresentar: informação falsa (I); atribuições a efeitos ou propriedades que não possuam (J); destaque à presença ou à ausência de componentes que sejam intrínsecos ou próprios do alimento (K); destaque à presença de componentes que sejam adicionados como ingredientes em todos os alimentos com tecnologia de fabricação semelhante (L); destaque de qualidades terapêuticas sob forma farmacêutica (M); indicação que o alimento possui

propriedades medicinais ou terapêuticas (N); orientações de consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças ou com ação curativa (O).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MATERIAL VEGETAL

Após a obtenção das amostras de chás foi possível observar que apenas duas amostras (C7 e E7) eram provenientes de uma empresa situada no Rio Grande do Sul e as demais eram de empresas localizadas no Paraná. A região sul do Brasil é conhecida pela grande participação no mercado de chás. Em 2016, o estado do Paraná foi considerado o maior produtor de plantas medicinais, aromáticas e condimentares do país, sendo responsável por cerca de 90% da produção nacional. Essa grande produção se deve a condições de clima e solo favoráveis ao plantio e ao apoio aos agricultores (PARANÁ GOVERNO DO ESTADO, 2016).

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Primeiramente, as amostras foram analisadas quanto à porcentagem de umidade, cinzas totais e cinzas insolúveis em ácido. Os resultados obtidos estão expostos na Tabela 1.

Diante dos resultados obtidos, foi possível observar que as amostras C8 e E7 apresentaram percentual de umidade acima do permitido segundo a Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019), que indica o máximo de 12% para camomila e 10% para erva-doce. Em relação à Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 que limita a umidade em 12%, somente a amostra C8 apresentou este parâmetro alterado.

Esses índices de umidade acima dos valores permitidos podem favorecer o crescimento microbiano e até mesmo a presença de insetos, facilitando a deterioração do chá. Permite também que determinadas enzimas iniciem sua ação, podendo ocasionar a degradação de constituintes químicos (MACIEL, 2017).

Uma pesquisa realizada com amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras, que também são chás de alto consumo, apresentou valores dentro da especificação de 8 a 14%, exigida para o teor de umidade de drogas vegetais de acordo com a Farmacopeia Brasileira 5ª ed (BRASIL, 2017). Os autores atribuíram esses valores a um menor risco de contaminação microbiana e sugerem que altos teores de umidade indicam condições de armazenamento inadequadas (SILVA; SILVA; MICHELIN, 2013).

Por ser um produto higroscópico, ou seja, que absorve água facilmente, seu teor de umidade irá influenciar diretamente na qualidade final do produto e dependerá, em grande parte, de um controle eficiente de umidade do seu conteúdo (GOMES; NEGRELLE; ELPO, 2008).

Estudos realizados por Falkowski, Jacomassi e Takemura (2009) sobre a avaliação da qualidade e autenticidade de amostras de chá de camomila, mostraram resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa em relação à umidade, de modo que as amostras apresentaram valores acima de 8%. Esses

resultados indicaram que não houve uma perda de umidade excessiva durante o processo de secagem, o que poderia influenciar na quantidade de óleo essencial presente nos chás, diminuindo, desta forma, o efeito dos constituintes químicos e alterando as características sensoriais, levando à diminuição da qualidade do produto final.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios físico-químicos de amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, PR.

	Umidade (%) ± DP	Cinzas Totais (%) ± DP	Cinzas Insolúveis em Ácido (%) ± DP
C1	9,98 ± 0,64	7,24 ± 0,29	0,40 ± 0,25
C2	10,59 ± 1,09	7,00 ± 0,30	0,20 ± 0,14
C3	10,38 ± 0,54	10,26 ± 1,99	2,67 ± 3,18
C4	8,19 ± 1,11	7,67 ± 0,40	0,17 ± 0,17
C5	8,40 ± 1,00	10,86 ± 3,27	3,64 ± 3,42
C6	5,30 ± 0,17	8,19 ± 0,06	2,01 ± 0,27
C7	9,72 ± 0,76	7,12 ± 0,09	0,54 ± 0,10
C8	12,70 ± 0,16	7,82 ± 0,23	1,10 ± 0,60
C9	9,84 ± 0,50	7,60 ± 0,18	0,31 ± 0,27
E1	9,30 ± 0,52	7,31 ± 0,47	0,03 ± 0,03
E2	7,63 ± 0,80	6,03 ± 0,18	0,63 ± 0,54
E3	7,32 ± 1,17	6,60 ± 0,25	0,80 ± 0,33
E4	9,83 ± 0,53	7,69 ± 2,02	0,02 ± 0,02
E5	8,77 ± 1,24	7,27 ± 0,54	1,23 ± 0,49
E6	8,31 ± 0,08	7,85 ± 0,58	2,78 ± 0,83
E7	10,05 ± 0,97	5,87 ± 0,52	0,52 ± 0,31
E8	8,30 ± 0,26	7,03 ± 0,04	0,67 ± 0,47
E9	7,98 ± 1,60	6,44 ± 0,39	0,40 ± 0,24
PARAMÊTROS DE REFERÊNCIA			
F*	Camomila <12%; Erva-doce <10%	<10%	-
P**	<12%	Camomila <14%; Erva- doce <10%	Camomila <4%; Erva-doce <2%

NOTA: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; F*: Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019); P**: Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 (BRASIL, 1998).

Em relação aos ensaios de cinzas, as amostras C3 e C5 mostraram valores acima do indicado pela Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019) que é de 10% para amostras de camomila, mas está dentro dos valores especificados pela Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 (BRASIL, 1998) que é de 14%. A Farmacopeia adota valores mais rígidos devido à finalidade do produto, indicados para fins terapêuticos que passam por um processamento mais refinado e cauteloso. Já a Portaria nº 519 regulamenta os produtos vendidos com fins alimentícios, onde são seguidos outros parâmetros da qualidade.

As amostras C3 e C5 de camomila exibiram, no ensaio de cinzas, um material muito semelhante com uma pedra. Desta forma, os resultados da triplicata ficaram divergentes, o que justifica o valor do desvio padrão (DP) elevado.

Um estudo realizado em 2018 por Carneiro e Valentini que também avaliou a qualidade de amostras de chás comerciais da região de Campo Mourão, Paraná, mostrou que o teor de cinzas totais para 2 amostras de erva-doce e 2 de camomila encontravam-se acima do permitido pela Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 (BRASIL, 1998). Esses índices elevados indicam uma provável contaminação por impurezas de origem inorgânica, que podem ser oriundas do processo produtivo, pois essas amostras são cultivadas ao ar livre, entrando em contato com poeiras, folhas e insetos.

Foi possível observar que a amostra E6 apresentou teor de cinzas insolúveis em ácido acima dos limites especificados pela Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 (BRASIL, 1998) que indica o máximo de 2%. Essa porcentagem acima do permitido pela legislação, na maioria das vezes, indica a presença de sílica e constituintes silicosos, influenciando negativamente na qualidade do chá, podendo indicar alguma adulteração no peso do produto (FIRMINO, 2011).

Quanto à presença de minerais e metais, os resultados obtidos para a análise de cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), zinco (Zn), chumbo (Pb) e cádmio (Cd) estão representados na Tabela 2. A concentração de minerais e metais presentes em alimentos é de interesse do ponto de vista nutricional, devido à quantidade diária que se deve consumir desses elementos (Ca, Mg, Fe, Al, Mn e Zn), e quanto ao seu teor tóxico (Pb e Cd). Para sódio (Na), potássio (K), cobre (Cu), boro (B) e bromo (Br) os resultados foram $<0,1\text{mg Kg}^{-1}$.

Em relação aos demais elementos, foi possível verificar que o manganês foi o metal que apresentou as maiores quantidades nos chás analisados, sendo mais presente nos chás de erva-doce. Sua ingestão diária recomendada é de 260 mg, desta forma, o uso dos chás pode complementar a alimentação de pessoas com deficiência desse metal. Porém, é essencial a ingestão de outras fontes, devido à necessidade de quantidades elevadas no consumo de chás para alcançar a dose diária adequada.

Dos elementos analisados, a grande maioria está presente na constituição das plantas e podem ser benéficos ou não à saúde. Os metais pesados são oriundos de contaminação inorgânica de solos e água, muitas vezes pelo uso de fertilizantes e pesticidas (FRANCO *et al.*, 2011). Os metais pesados estudados neste trabalho são o chumbo e o cádmio.

Ao analisar os resultados, foi possível observar que todas as amostras estão em conformidade com a legislação RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013 (BRASIL, 2013) em relação ao chumbo e cádmio, o que se assemelha aos resultados de uma pesquisa realizada para a determinação de metais em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama, Paraná. Os autores desta pesquisa verificaram que nenhuma das amostras estudadas mostrou a presença desses metais, o que é interessante, pois são considerados tóxicos se ingeridos mesmo em pequenas quantidades (FRANCO *et al.*, 2011).

O cádmio pode ser considerado um metal raro que se encontra presente na crosta terrestre e sua principal fonte de exposição aos seres humanos é a alimentação. Desta forma, sua ausência nos produtos analisados é de grande

importância, pois seu consumo pode levar à intoxicação causando vômitos, diarreia e alteração do funcionamento dos rins (PARREIRA, 2012).

Tabela 2 - Resultados (média ± DP) da quantificação dos metais cálcio, magnésio, ferro, alumínio, manganês, zinco, chumbo e cádmio em amostras de camomila e erva-doce. Os resultados são expressos em mg.kg⁻¹

	Ca	Mg	Fe	Al	Mn	Zn	Pb	Cd
C1	12,55± 0,18	1633,33±7,76	519,00±17,28	355,33±8,17	60,18±0,32	30,37±0,94	<0,1	<0,1
C2	10,97±0,29	1580,00±10,42	591,66±4,50	338,00±20,61	54,14±2,09	28,91±1,41	<0,1	<0,1
C3	12,58±0,99	1637,67±9,17	512,00±3,74	283,67±8,06	59,63±1,57	29,95±0,99	<0,1	<0,1
C4	11,55±0,29	1546,33±4,49	526,33±8,65	313,67±8,80	59,49±0,47	27,90±0,51	<0,1	<0,1
C5	11,20±0,34	1634,67±8,25	487,00±17,37	322,33±19,70	58,62±0,62	27,79±1,25	<0,1	<0,1
C6	11,84±0,08	1626,33±2,05	543,00±12,57	387,33±8,17	60,14±1,26	27,41±0,22	<0,1	<0,1
C7	11,65±0,50	1588,00±12,19	568,33±13,27	369,33±15,15	60,07±0,56	30,77±1,4	<0,1	<0,1
C8	13,86± 0,52 ^a	1575,00±18,02	556,67±6,94	324,00±10,80	57,42±0,82	30,88±0,68	<0,1	<0,1
C9	13,07±0,49	1625,00±18,18	543,00±33,23	324,33±19,60	58,33±1,08	29,81±1,51	<0,1	<0,1
E1	10,61±0,12	2781,67±19,15	255,67±25,75	154,00±8,64	28,01±2,21	38,11±1,14	<0,1	<0,1
E2	12,73±0,20	2691,33±36,31	220,33±13,96	123,33±14,62	24,86±1,34	39,26±1,71	<0,1	<0,1
E3	9,65±0,53	2837,67±10,87	226,33±6,18	132,00±14,99	24,07±1,28	37,93±1,47	<0,1	<0,1
E4	12,05±0,47	2775,00±15,94	283,67±5,43	130,67±14,42	25,93±2,64	37,86±1,26	<0,1	<0,1
E5	12,60±0,12	2709,33±30,83	213,33±6,60	170,00±2,94	21,77±0,94	40,80±0,77	<0,1	<0,1
E6	11,52±0,13	2822,00±20,12	224,67±6,94	169,67±10,39	26,18±1,17	38,05±0,81	<0,1	<0,1
E7	11,98±0,46	2786,33±6,13	551,67±27,37	140,33±7,76	26,65±1,40	39,46±1,47	<0,1	<0,1
E8	8,98±0,10	2741,00±9,27	212,67±12,28	135,00±15,29	27,95±0,57	38,77±1,85	<0,1	<0,1
E9	11,70±0,19	2771,67±15,62	247,33±8,99	109,67±6,64	28,59±1,75	37,37±0,66	<0,1	<0,1
PARÂMETROS DE REFERÊNCIA								
RID*	1000	260	14	-	2,3	7	-	-
R	-	-	-	-	-	-	<0,6	<0,4

NOTA: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; RID*: RDC nº 269/ 2005 (BRASIL, 2005); R: RDC nº 42/2013 (BRASIL, 2013).

A legislação RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013 (BRASIL, 2013) estabelece limites para esses metais pesados em chás sendo para chumbo 0,60 mg Kg⁻¹ e cádmio 0,40 mg Kg⁻¹. Os demais elementos analisados foram comparados com a RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005b), que estabelece a ingestão diária recomendada de proteína, vitaminas e minerais.

Comparando com o trabalho realizado por Franco *et al.* (2011) em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama, Paraná, é possível verificar que, em relação à composição da camomila, apenas o zinco apresentou valores similares aos encontrados nesta pesquisa. Os demais elementos como ferro, potássio e cobre apresentaram valores divergentes, o que pode ter sido influenciado pelo solo em que as plantas foram cultivadas.

Da mesma forma, foi feito um comparativo das amostras de erva-doce com a análise elementar realizada em plantas medicinais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém, Pará. Foi possível observar que o zinco e manganês apresentaram valores próximos aos encontrados neste estudo (SOUSA, 2016).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os ensaios microbiológicos foram realizados com a finalidade de controle sanitário dos chás, visando à proteção à saúde da população comparando-os com a regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

Em relação aos ensaios microbiológicos, os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado dos ensaios microbiológicos das amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, PR.

	Coliformes a 45 °C (UFC g ⁻¹)	Pseudomonas (UFC g ⁻¹)	Mesófilos (UFC g ⁻¹)	<i>S. aureus</i> (UFC g ⁻¹)	<i>E. coli</i> (NMP g ⁻¹)	Fungos (UFC g ⁻¹)	Salmonella (em 25 g)
C1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
C2	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,1 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
C3	3,6 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	1,2 x 10 ³	3,7 x 10 ³	<3,0	3,7 x 10 ³	Ausência
C4	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	1,5 x 10 ³	<1,0x10 ¹	<3,0	1,8 x 10 ³	Ausência
C5	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,5 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	2,0 x 10 ²	Ausência
C6	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	6,0 x 10 ¹	Ausência
C7	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	8,1 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	7,8 x 10 ²	Ausência
C8	1,7 x 10 ²	<1,0x10 ¹	5,8 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	1,4 x 10 ³	Ausência
C9	9,0 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	6,7 x 10 ²	Ausência
E1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	4,0 x 10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E2	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	2,2 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E3	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,2 x 10 ³	2,9 x 10 ²	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E4	7,1 x 10 ²	<1,0x10 ¹	3,2 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	3,0 x 10 ²	Ausência
E5	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	8,0 x 10 ¹	<3,0	7,0 x 10 ¹	Ausência
E6	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	2,6 x 10 ²	Ausência
E7	1,0 x 10 ⁴	<1,0x10 ¹	1,4 x 10 ⁴	2,3 x 10 ²	<3,0	1,6 x 10 ³	Ausência
E8	6,2 x 10 ³	<1,0x10 ¹	9,8 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	2,1 x 10 ³	Ausência
E9	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	6,0 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
PARAMÉTRROS DE REFERÊNCIA							
F*	10 ³	-	10 ⁵	-	<3,0	10 ³	Ausência em 10g
R**	10 ³	-	-	-	-	-	Ausência em 25g

NOTA: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; F*: Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019); R**: RDC Nº 12/2001 (BRASIL, 2001).

A legislação estabelece um limite máximo de 10³ para coliformes a 45 °C, assim pode-se observar que 7 amostras apresentaram contagem de microrganismos (C3, C7, C8, C9, E4, E7 e E8), mas destas, E7 e E8 mostraram resultados acima da especificação estabelecida pela RDC Nº 12/2001 e Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019). Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Freitas e Resende (2012) que realizaram a análise de coliformes a 45 °C em plantas medicinais comercializadas em feiras livres e ervanários do Distrito Federal, onde 7 amostras apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes acima do permitido, o que é indicativo de condições inadequadas de higiene nas etapas de processamento, comercialização, coleta e/ou distribuição.

Em relação à *Pseudomonas aeruginosa* não existe um limite estabelecido, porém esse microrganismo pode ser isolado do solo, da água, das plantas e dos animais, e pode oferecer riscos à saúde dos consumidores (SILVA, 2015). Não foi observada a presença deste microrganismo nas amostras analisadas. Sua presença em alimentos não é desejada, pois pode provocar infecções severas em seres humanos, sendo as mais comuns as respiratórias, urinárias, otológicas e dermatológicas.

O resultado para bactérias mesófilas revelou que as amostras C1, E1, E5 e E6 apresentaram valores <10 UFC g^{-1} . As demais apresentaram contagem, porém todas abaixo do limite especificado pela Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019), que é de 10^5 UFC g^{-1} . Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Garbin, Tiunan e Krüger (2013), que realizaram a avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde no interior do Paraná. Estes autores encontraram valores que variam de $2,6 \times 10^3$ a $3,5 \times 10^4$ UFC g^{-1} , que estavam dentro da especificação estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que é de 10^7 UFC g^{-1} para drogas vegetais.

Valores elevados de bactérias mesófilas podem indicar falhas no processamento do produto, podendo haver microrganismos deteriorantes ou que afetam a saúde do consumidor. Este grupo é capaz de se multiplicar entre $10^\circ C$ e $45^\circ C$ e inclui a maioria dos contaminantes de alimentos (SILVA, 2002). Como os chás permanecem em temperatura ambiente durante o armazenamento, quando há contaminação por esses microrganismos, o crescimento é favorecido.

Na contagem de *S. aureus*, 8 amostras (C3, C7, E1, E3, E4, E5, E7 e E8) apresentaram valores que variam de $4,0 \times 10^1$ a $3,7 \times 10^3$ UFC g^{-1} , o que caracteriza uma contaminação através da incorreta manipulação ou colheita do produto. Este microrganismo não é comum neste tipo de material vegetal, porém, pode estar presente nas fossas nasais, garganta, pele e cabelo dos manipuladores deste produto (ZARONI *et al.*, 2004).

Todas as amostras apresentaram conformidade nos ensaios de *E. coli* e *Salmonella* sp. comparados com a Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019), que especifica que as amostras devem ter valores $<3,0$ NMP g^{-1} de *E. coli* e a RDC Nº 12/2001 que indica que as amostras devem ter ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de amostra.

No ensaio de contagem total de fungos, as amostras C1, C2, E1, E2, E3 e E9 apresentaram valores <10 UFC g^{-1} . Diante da presença da contagem de fungos em 12 amostras, foi observado que em C3, C4, C8, E7 e E8 o número era superior ao estabelecido pela Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019) que é de 10^3 UFC g^{-1} . Esses resultados se assemelham aos encontrados no trabalho de Garbin, Tiunan e Krüger (2013), porém, o trabalho analisou chás vendidos com fins terapêuticos, portanto, os valores foram comparados com os estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde.

Na pesquisa da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão) realizada por Gomes, Negrelle e Elpo (2008) foi encontrada apenas uma amostra com resultado acima do permitido para contagem de fungos pela Portaria 451/97 (BRASIL, 1997b). Os resultados encontrados que excedem os valores de referência podem estar relacionados com possíveis falhas associadas às condições de embalagem, armazenagem do produto e vida de prateleira.

Analisando os resultados obtidos dos parâmetros avaliados neste trabalho é possível verificar que as amostras que continham uma porcentagem de umidade maior, mesmo que dentro da especificação, são as mesmas que apresentaram algum tipo de crescimento microbiano. Confirmando que, quanto maior a disponibilidade de água e

nutrientes, mais facilmente ocorre o desenvolvimento de microrganismos, podendo muitas vezes, serem patogênicos.

Das amostras estudadas apenas C1 não apresentou contagem dos microrganismos estudados. Além disso, as amostras C2, C5, C6, C9, E2, E6 e E9 não apresentaram a presença de patógenos e a contagem de microrganismos estava dentro dos valores de referência. Pode-se afirmar que estas amostras estão de acordo com os requisitos microbiológicos impostos pelas legislações de referência, cumprindo os requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para disponibilizar aos consumidores alimentos com qualidade assegurada.

MATÉRIA ESTRANHA

As amostras foram avaliadas em relação à presença de matéria estranha, pois o produto deve ser isento de fungos, insetos e outras contaminações de origem animal, impurezas de natureza mineral ou sujidades que possam afetar a qualidade e saúde dos consumidores (BRASIL, 2017).

De acordo com a RDC nº 267, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005c), o chá de camomila deve ser constituído por capítulos florais da planta *Matricaria recutita* L./ *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher e de erva-doce pelos frutos da planta *Foeniculum vulgare* Mill. Dessa forma, a presença de galhos, insetos, impurezas de natureza mineral ou outras sujidades podem ser consideradas uma contaminação ou adulteração para este tipo de produto. Segundo a Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019), o máximo permitido de matéria estranha nos chás de camomila é de 5% e para chás de erva doce é de 2%.

Nas amostras avaliadas, foram observadas que as de camomila C3, C5, C7 e C8 apresentaram uma quantidade de matéria estranha acima do permitido pela especificação (Tabela 4). Essas matérias encontradas não são de origem animal, mas sim devido à elevada presença de galhos que não fazem parte dos constituintes que podem ser utilizados para os chás.

Tabela 4 - Percentual de matéria estranha presente nas amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, PR.

Matéria estranha (%)		Matéria estranha (%)	
C1	3,51	E1	1,22
C2	1,78	E2	0,81
C3	16,65	E3	0,51
C4	2,74	E4	0,13
C5	6,49	E5	0,60
C6	3,76	E6	0,95
C7	6,42	E7	0,72
C8	5,50	E8	0,14
C9	3,65	E9	0,11
VR	5,00	VR	2,00

NOTA: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; VR: valor de referência da Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019).

Já as amostras de erva-doce, todas estavam de acordo com o indicado pela Farmacopeia Brasileira 6ª ed (BRASIL, 2019) (Tabela 4), onde a maior parte do produto era composta por frutos de erva-doce, não havendo nenhuma fraude ou irregularidade.

Carneiro e Valentini (2018) realizaram uma pesquisa com chás e encontraram valores semelhantes aos apresentados neste estudo, em que a grande maioria das amostras de camomila se encontrou em não conformidade e grande parte dos materiais estranhos encontrados eram outras partes da planta e não apenas os capítulos florais.

Em pesquisa sobre avaliação da qualidade de chás de “insulina vegetal”, Pinto *et al.* (2009) verificaram que apenas 9% do peso total das amostras eram constituídos pela parte vegetal de interesse, sendo o restante (91%) composto por outras partes vegetais como caule e galhos. Apesar de essas partes serem constituintes da espécie da planta, os mesmos são considerados contaminações ou até mesmo fraudes no peso final da amostra.

Tendo em vista que este produto é de origem vegetal e que é composto por diversas partes que não são de interesse para os chás, esse tipo de contaminação vem se tornando muito comum. Esse valor acima do permitido pode ser devido a uma inadequada colheita, falha na separação das partes da planta de interesse, transporte, beneficiamento da amostra, contaminações cruzadas, entre outras situações (CARNEIRO; VALENTINI, 2018).

Ao comparar os resultados com a RDC nº 175, de 08 de julho de 2003 (BRASIL, 2003) que indica a avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, é possível ressaltar que as amostras estão em conformidade em relação à ausência de insetos, animais vivos ou mortos, inteiros ou em partes. Porém, em relação aos materiais vegetais encontrados nas amostras, não é possível afirmar que os mesmos não podem causar danos à saúde humana, sendo assim, essas amostras encontram-se em não conformidade.

As amostras que não estavam em conformidade no ensaio de matéria estranha são as mesmas que tiveram resultados de cinzas acima da especificação. Esse material, em sua maioria, era constituído por talos e caules, fazendo com que os chás de camomila não apresentassem apenas capítulos florais, que eram os desejados para o produto.

ANÁLISE DA ROTULAGEM

As embalagens das amostras foram analisadas a fim de observar se estavam de acordo com a especificação e em boas condições para a comercialização, evitando possíveis contaminações e assegurando a qualidade dos chás. Os itens avaliados foram aqueles descritos na metodologia e denominados de (A) a (O). Aqueles que os rótulos não deveriam conter, identificados como (I) a (O), realmente não foram identificados em nenhuma das amostras. Portanto, todas as amostras de chás estavam de acordo com a legislação neste quesito.

Porém, em relação aos itens que os rótulos deveriam conter, identificados como (A) a (H), algumas rotulagens estavam em desacordo, conforme mostra a Tabela 5.

Ao analisar a rotulagem das embalagens, foi possível observar que somente as amostras C5, C7, E5 e E7 apresentavam as partes vegetais utilizadas nos chás como indica a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002). Além disso, 6 amostras (C2, C6, C8, E2, E6 e E8) não apresentaram o número do lote produzido nem a lista de ingredientes. Dos chás analisados apenas 4 amostras (C5, C7, E5 e E7) estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto à rotulagem.

Ao comparar esta pesquisa com estudos recentes realizados em amostras de chás comerciais na região de Campo Mourão, PR (CARNEIRO; VALENTINI, 2018), é possível verificar que os itens que devem estar presentes na rotulagem ainda geram dúvidas, pois parâmetros como parte da planta utilizada, identificação do lote e a lista de ingredientes estavam em desacordo em ambas as pesquisas. Essa ausência prejudica o consumidor, pois é seu direito ter as informações necessárias ao adquirir o produto.

Tabela 5 - Relação de amostras de chás de camomila e erva-doce obtidas no comércio do município de Toledo, PR e os itens obrigatórios de rotulagem especificados na RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002).

	A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H
C1								X	E1								X
C2		X			X			X	E2	X				X			X
C3								X	E3								X
C4								X	E4								X
C5									E5								
C6		X			X			X	E6	X				X			X
C7									E7								
C8		X			X			X	E8	X				X			X
C9								X	E9								X

NOTA: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce. A: denominação de venda do alimento, B: lista de ingredientes, C: conteúdo líquido, D: identificação da origem, E: identificação do lote, F: prazo de validade, G: instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor, H: apresentação das partes vegetais utilizadas. "X" indica que a amostra não apresenta o referido item obrigatório exigido para o rótulo.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que nenhuma das amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, PR foi aprovada em todas as análises realizadas neste estudo. Foi possível comparar os resultados obtidos com a legislação e trabalhos de referência e verificar que os chás comercializados apresentam problemas na qualidade do produto que envolve parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem. Desta forma, o controle da qualidade deveria ser mais rígido e a fiscalização mais efetiva para evitar problemas de produção, uma vez que a falta de qualidade dos produtos pode acarretar danos à saúde do consumidor, considerando que a cada dia a utilização de chás vem crescendo na população.

Quality of samples of chamomile and fennel teas marketed in the municipality of Toledo, Paraná

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the quality of samples of chamomile (*Matricaria recutita* L. and *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) and fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) teas sold in the city of Toledo-PR. Nine samples of chamomile and nine samples of fennel from different brands were analyzed. The analyzes carried out were: moisture, total ash, acid-insoluble ash, minerals and metals, detection of *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, coliform at 45 °C count, total fungi and aerobic bacteria count, presence of foreign matter and labeling assessment. Regarding physicochemical tests, 11.1% of samples were found with moisture content, 11.1% with total ash and 5.55% with insoluble ash above the limit allowed. In the quantification of heavy metals, all samples were in compliance. In the microbiological evaluation, it was observed that 55.5% of the samples were in disagreement with the legal requirements. The presence of foreign matter was detected in 22.2% of the samples and the labeling evaluation showed non-conformity in 77.8%. Therefore, it was observed that none of the tea samples analyzed would be approved in all tests performed. These results are worrying, due to the increase in the consumption of teas by the population, which can cause damage to consumers. Therefore, there is a need for more efficient quality control of companies and more effective inspection by competent organs involved.

KEYWORDS: quality control; food security; physicochemical analysis; microbiological analyzes; labeling.

REFERÊNCIAS

BOORHEM, R. L.; LAGE, E. B. Drogas e extratos vegetais utilizados em fitoterapia. **Revista Fitos**, v. 4, n. 1, p. 37-55, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 5ª ed. Segundo Suplemento. Brasília, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6ª ed. Volume I e II (Monografias Plantas Medicinais). Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Brasília: MAPA, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Monografia da espécie *Foeniculum vulgare* Mill. (funcho)**. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 ago. 1997. 1997a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 519, de 26 de junho de 1998. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Chás Plantas Destinada à Preparação de Infusões ou Decocções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 jun. 1998. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. de 1997. 1997b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2002. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 175, de 08 de julho de 2003. Regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2003. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 277, 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. Diário Oficial da União, DF, 23 set. 2005. 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União, DF 23 de set de 2005. 2005b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 267, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás. Diário Oficial da União, DF 23 de set de 2005. 2005c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Regulamento Técnico MERCOSUL sobre limites máximos de contaminantes inorgânicos em alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de ago. de 2013. 2013.

CARNEIRO, A. L. C.; VALENTINI, S. A. Avaliação dos parâmetros de qualidade de amostras de chás comerciais da região de Campo Mourão – Paraná. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.13, n.1, p.1-11, 2018.

FALKOWSKI, G. J. S.; JACOMASSI, E.; TAKEMURA, O. S. Qualidade e autenticidade de amostras de chá de camomila (*Matricaria recutita* L. – Asteraceae). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68 n. 1, p. 64-72, 2009.

FIRMINO, L. A. **Avaliação da qualidade de diferentes marcas de chá verde (*Camelliasinensis*) comercializadas em Salvador-Bahia**. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. A alquimia dos chás. **Revista Food Ingredients Brasil**, v. 18, n. 37, p.48-54, 2016.

FRANCO, M. J.; CAETANO, I. C. S.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. Determinação de metais em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama-PR. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, v. 15, n. 2, p.121-127, 2011.

FREITAS, L. O.; RESENDE, A. Análise de coliformes a 45 °C em plantas medicinais comercializadas em feiras livres e ervanários do Distrito Federal. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 3, p.49-57, 2012.

GARBIN, L.; TIUMAN, T. S.; KRÜGER, R. L. Avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde de um município do interior do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p.1-17, 2013.

GOMES, E. C.; NEGRELLE, R. R. B.; ELPO, E. R. S. Determinação da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão). **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 30, n. 1, p.47-54, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JIMÉNEZ-AGUILAR, D. M.; GRUSAK, M. A. Evaluation of minerals, phytochemical compounds and antioxidant activity of Mexican, Central American, and African green leafy vegetables. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 70, n. 4, p.357-364, 2015.

MACIEL, P. F. **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**. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MATSUSHITA, M. S.; DESCHAMPS, C.; JÚNIOR, C. C. Análise socioeconômica da produção de capítulos florais e óleo essencial de cultivares de camomila. **Informe GEPEC**, v. 21, n. 2, p. 122-130, 2017.

MILLER, R. Nitric-perchloric acid wet digestion in an open vessel. In: Karla Y. P. (ed). **Handbook of methods for plant analysis**. CRC: Boca Raton, 1998. f. 57-61.

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO. Agência de Notícias do Paraná. Secretaria de Estado da Comunicação Social e da Cultura. **Paraná produz 90% dos temperos e plantas medicinais do País**. Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=87366>. Acesso em: 25 fev. 2021.

PARREIRA, A. R. B. **Estudo comparativo do teor de metais contaminantes em amostras de chás provenientes de agricultura tradicional e biológica**. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.

PINTO, J. T.; OLIVEIRA, T. T. ; BRAGA, T. V.; DORES, R. G. R.; NAGEM, T. J. Avaliação da qualidade de chás de “insulina vegetal” comercializados em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, S3835, 2009.

SANTOS, M. J. **Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração**. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

SESA. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. **Nota Técnica nº 11/13** – DVVSA/DVVSP/CEVS/SESA - 10 de dezembro 2013. Comercialização de Chás (alimentos) e Fitoterápicos (medicamentos). Curitiba, 2013.

SILVA, B. C.; SILVA, F.; MICHELIN, D. C. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras – SP. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 2, n. 34, p.245-250, 2013.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate**. 87 f. Dissertação (Mestrado) -Universidade São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo (SP): Edgard Blücher, 2017.

SILVA, R. C. **Determinação das concentrações das atividades de Rádio-226, Rádio-228 e Potássio-40 em diferentes tipos de chás**. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, T. L. **Atividade sinérgica do timol e agentes antimicrobianos frente à *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente e seus efeitos sobre a biossíntese de biofilme e piocianina**. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SOUSA, Y. N.; SILVA, M. D.; DANTAS, K. F.; DINIZ, V. B. Análise elementar de cinco plantas medicinais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém Pará, Brasil. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, p.1-9, 2016.

VIEIRA, K. V.; ALCÂNTARA, D. S.; OLIVEIRA, J. B.; MEDEIROS, A. L. ; LOPES, J. C. Qualidade microbiológica de ervas e chás consumidos em um hospital público de Campina Grande – PB. **Revista de Biologia & Farmácia e Manejo Agrícola**, v. 13, n. 1, p.20-24, 2017.

ZARONI, M.; PONTAROLO, R.; ABRAHÃO, W. S. M.; FÁVERO, M. L. D; CORREA JÚNIOR, C.; STREMEL, D. P. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 14, n. 1, p.29-39, 2004.

ZENI, A. L. B.; PARISOTTO, A. V.; MATTOS, G.; HELENA, E. T. S. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 8, p.2703-2712, 2017.

Recebido: 02 dez. 2020.

Aprovado: 14 mar. 2021.

DOI: 10.3895/rebrapa.v11n2.13560

Como citar:

MISTURINI, T. F.; LOVATO, F.; TIUMAN, T. S. Qualidade de amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, Paraná. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11, n. 2, p. 28-48, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Tatiana Shioji Tiuman

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Toledo, R. Cristo Rei, 19, Vila Becker, CEP 85902-490, Toledo, Paraná, Brasil.

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

