

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS SECAS DE CAMOMILA, *Matricaria recutita* (L.), ASTERACEAE, COMERCIALIZADAS EM CURITIBA, PARANÁ.

*MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS OF SAMPLES
CHAMOMILE, Matricaria recutita (L.), ASTERACEAE, COMMERCIALIZED IN CURITIBA,
PARANÁ.*

Jéssica Dias Rodrigues¹
Cristina Peitz De Lima²

Recebido em 25 de fevereiro de 2015
Aceito em 25 de maio de 2015

RESUMO

A camomila *Matricaria recutita* L., Asteraceae, é uma das plantas medicinais com maior cultivo e envolvimento de produtores rurais. É empregada como medicamento fitoterápico, cicatrizante, adstringente, anti-inflamatório e emoliente. O presente trabalho teve como objetivo analisar cinco amostras de camomila, comercializadas em Curitiba, Paraná, provenientes de ervanários, farmácias e supermercados. Foram realizadas análises de pureza como teor de cinzas, umidade e material estranho à planta, além de análises microbiológicas, avaliando a contagem total de bactérias, fungos e leveduras, coliformes e ausência de *Salmonella*. Todas as amostras foram aprovadas em relação ao teor de cinzas e contagem total de bactérias. Porém, das cinco amostras analisadas, três ultrapassaram o teor de água permitido. Na análise de material estranho três amostras foram reprovadas. Todas as amostras foram reprovadas em relação ao teor de fungos e leveduras, duas foram reprovadas pela quantidade de coliformes totais e pela presença de *Salmonella*. Estes dados revelam que a qualidade das amostras encontra-se comprometida e sugerem que contaminação possa ter origem na colheita, armazenamento, secagem ou manipulação inadequados. A comercialização destes produtos, sem a qualidade esperada, é fato preocupante, implicando riscos à saúde, uma vez que estes são utilizados por uma grande parcela da população, como recurso terapêutico.

Descritores: Camomila *Matricaria recutita*; planta medicinal; análise microbiológica; controle de qualidade.

ABSTRACT

Chamomile *Matricaria recutita* L., Asteraceae, is a medicinal plant with increased cultivation and involvement of rural producers. It is also used as phytotherapeutic, astringent, anti-inflammatory and topical emollient. The purpose of this study was to analyze five samples of chamomile, marketed in the city of Curitiba, Paraná, Brazil. Analyzes of purity were performed, as ash content, moisture and foreign matter to the plant, as well as microbiological analyzes, evaluating the total count of bacteria, fungi and yeasts, coliforms and absence of *Salmonella*. All samples were approved in relation to ash content and total count of bacteria. However three samples exceeded the water content allowed. In the analysis of foreign matter three samples were not approved. No sample was approved in relation to the content of fungi and yeast. Two samples were not approved by the amount of total coliforms and by the presence of *Salmonella*. These data show that the quality of the analyzed samples is compromised and suggest that the basis of contamination may have originated from the harvesting, storage, drying and handling inadequate. The marketing of these products, without the expected quality is troubling, implying a risk to health, since these are used by a large number of the population, as a therapeutic resource.

Descriptors: Chamomile *Matricaria recutita*; medicinal plant; microbiological analysis; quality control

¹Acadêmica do 8º Período do curso de Farmácia do Centro Universitário Autônomo do Brasil – UNIBRASIL. Email: jeh_rodrigues@hotmail.com. ²Farmacêutica - Bioquímica, Doutora em Ciências Farmacêuticas, Professora do Centro Universitário Autônomo do Brasil – UNIBRASIL. Endereço: Konrad Adenauer, 442 – Tarumã – Curitiba-Pr. Email: cristinalima@unibrasil.com.br.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 1993) afirma que 65 a 80% da população mundial utilizam produtos à base de plantas medicinais para tratamento de algumas doenças e para outros fins terapêuticos^(1,2,3). A política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, lançada em 2006 pelo Ministério da Saúde, compreende que o Brasil com seu amplo patrimônio genético e sua diversidade cultural apresenta a oportunidade para estabelecer um modelo de desenvolvimento próprio e soberano na área de saúde em plantas medicinais⁽⁴⁾.

A camomila, *Matricaria recutita* L., Asteraceae, é uma das espécies vegetais mais utilizadas no Brasil como medicamento fitoterápico e planta medicinal, empregada como analgésico, cicatrizante, adstringente, antiinflamatória e emoliente. Utilizada na forma de infuso, cremes e cosméticos e formulações farmacêuticas de uso interno⁽⁵⁾. É conhecida por diversos nomes populares no Brasil, como camomila, camomila verdadeira, maçanilha, camomila vulgar, camomila-comum, camomila-romana, camomila-dos-alemães, camomila-legítima e chamomilla recutita^(6,7).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº10, de 09 de março de 2010 que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à ANVISA, recomenda o uso dos capítulos florais de camomila para cólicas intestinais, quadros leves de ansiedade, como calmante suave, contusões, processos inflamatórios da boca e gengiva. Esta mesma resolução estabelece que os fabricantes das drogas vegetais devam garantir a manutenção da qualidade do produto durante o prazo de validade, confirmada por testes de identificação e qualidade da droga vegetal no momento da notificação, sendo repassados por meio de laudos técnicos de análise.⁽⁸⁾

No Brasil a camomila foi introduzida por imigrantes europeus há séculos, sendo uma das plantas medicinais com maior área de cultivo e envolvimento de produtores rurais. No estado do Paraná, de três mil hectares de terras cultiváveis com plantas medicinais, 1.800 hectares são cultivos de camomila. O maior consumidor mundial é a Alemanha e a Argentina o maior produtor^(9,10).

A alta comercialização e industrialização de medicamentos naturais, juntamente com a falta de fiscalização, provocou elevado índice de problemas de saúde pública causados pela falta de qualidade, segurança e eficácia de recuperação da saúde do paciente^(3,11).

Desta forma é de grande importância verificar se a qualidade de capítulos florais de *Matricaria recutita* L. comercializados estão de acordo com as determinações da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi

realizar avaliação dos parâmetros de qualidade de amostras secas de capítulos florais de camomila (*Matricaria recutita* L.), comercializadas em Curitiba, PR, por meio de testes de pureza e controle microbiológico, com produtos obtidos em farmácias, supermercados e ervanários.

METODOLOGIA

Foram analisadas cinco amostras comerciais de camomila, *Matricaria recutita* L., procedentes de ervanários, supermercados e farmácias localizados em regiões de grande comércio da cidade de Curitiba, PR. Foram obtidas três amostras vendidas a granel com os capítulos florais inteiros e identificadas como A, B e C, além de duas amostras comercializadas na forma de sachê para chás, denominadas como D e E. Foram escolhidas marcas de chá frequentemente encontradas no comércio de Curitiba.

ANÁLISE MACROSCÓPICA

A análise macroscópica foi realizada com o auxílio de lupa, utilizando o aumento de duas a quatro vezes, de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira, 2010 ⁽¹²⁾.

ENSAIOS DE PUREZA

Os ensaios de pureza foram realizados em triplicata e expressos em % da média \pm desvio padrão e seguindo as metodologias preconizadas na Farmacopeia Brasileira, 2010 ⁽¹²⁾.

Material Estranho: O material estranho à planta foi separado manualmente e a olho nu. Foram espalhadas 5g de cada amostra em uma superfície plana e em camada fina. Todo o material estranho à droga vegetal foi pesado e determinado o seu percentual com base no peso da amostra original.

Determinação de Água em Drogas Vegetais: foi empregado o método gravimétrico por dessecação. Uma placa de Petri foi colocada na estufa para total retirada da umidade a 100-105 °C por duas horas. Após o resfriamento foram adicionados cerca de 3g da amostra vegetal sobre a Placa de Petri. O conjunto foi submetido à temperatura de 100-105 °C durante 5 horas, até peso constante. As placas foram pesadas e foi determinada a porcentagem de água em relação à droga seca.

Determinação de Cinzas Totais em Drogas Vegetais: 3g das amostras pulverizadas foram pesadas e transferidas para cadinhos. Os mesmos foram incinerados em mufla,

aumentando gradativamente a temperatura até, no máximo, $600 \pm 25^{\circ}\text{C}$, quando todo o material orgânico foi eliminado. Após, os cadinhos foram transferidos para dessecador para efetuar a pesagem e determinação do percentual de cinzas em relação à amostra original.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A metodologia empregada nos ensaios microbiológicos foi realizada de acordo com a Farmacopeia Brasileira (2010) ⁽¹²⁾ com modificações. Pesou-se 0,1g de cada amostra pulverizada, transferiu-se para um tubo de ensaio contendo 9,9 mL de solução salina com agitação mecânica subsequente para liberar os microrganismos do material, correspondendo à diluição inicial de 10^{-2} . A partir desta diluição inicial, foram realizadas diluições decimais subsequentes para avaliar a contagem de bactérias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, coliformes e a presença de *Salmonella*. Cada diluição foi plaqueada em duplicata, utilizando-se a semeadura em superfície.

Contagem em placa para bactérias mesófilas: As amostras diluídas foram incubadas em placas de Ágar Müller-Hinton, a 35°C , por três dias. Contagens iguais ou menores que 300 UFC por placa foram utilizadas para a leitura.

Contagem em placa para Leveduras e Fungos Filamentosos: As amostras foram plaqueadas em Ágar Sabouraud, à temperatura de $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$, e incubadas por sete dias. Contagens iguais ou menores que 100 UFC por placa foram utilizadas para a leitura.

Contagem de Coliformes totais: As amostras foram semeadas utilizando Ágar MacConckey, os coliformes totais desenvolveram colônias rosa sem halo ao seu redor. As contagens iguais ou menores que 300 UFC por placa foram utilizadas para a leitura.

Contagem de *Salmonella*: As amostras foram semeadas em Ágar XLD. A presença de colônias vermelhas com ou sem pontos pretos indicaram a presença de espécies de *Salmonella*. A contagem igual ou menor a 300 UFC por placa foi utilizada para a leitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras analisadas foram identificadas como capítulos florais de camomila *Matricaria recutita* L., foram observados receptáculos cobertos de flores tubulosas amareladas rodeadas de flores liguladas brancas, brácteas involucrais de acordo com a especificação da Farmacopeia Brasileira, 2000 ⁽¹³⁾.

Na Tabela 1 podem-se observar os resultados obtidos para os ensaios de pureza. A análise do teor de água constatou que as amostras A, C e E apresentaram quantidades

superiores ao valor permitido, 12% de umidade. A Farmacopeia Brasileira, 1996 ⁽¹⁴⁾, especifica que a umidade excessiva em drogas vegetais propicia o desenvolvimento de microrganismos, insetos e hidrólise, conseqüentemente a uma deterioração do produto. Na análise de determinação de cinzas totais os resultados obtidos de todas as amostras estão de acordo com a especificação, indicando que não há resíduos de terra ou areia. A determinação de cinzas totais é um importante parâmetro para indicação de adulterações, avaliando resíduos inorgânicos não voláteis ⁽¹⁵⁾. Na análise de material estranho, as amostras A, B e C demonstraram porcentagem acima do permitido. Possivelmente derivados de armazenamento e manuseios incorretos de seus produtores. Nas amostras D e E não foi possível a determinação de material estranho à droga, pelo fato de as amostras estarem moídas.

TABELA 1. Resultados das análises de pureza das cinco amostras secas de capítulos florais de *Matricaria recutita* L, comercializadas em Curitiba-Paraná.

Amostra	Água média ± Dp%	Cinzas média ± Dp%	Material Estranho média ± Dp%
A	11,22% ± 1,47	7,1% ± 0,3	10,60% ± 5,7
B	22,97% ± 15,71	7,3% ± 0,3	28,90% ± 10,0
C	14,56% ± 0,37	7,0% ± 0,05	27,14% ± 0,8
D	9,69% ± 0,41	8,1% ± 0,3	ND
E	12,55% ± 0,63	7,7% ± 0,0	ND
VR	12	13	4

VR: Valor de Referência de acordo com a WHO, 1999 ⁽¹⁶⁾.

ND: não determinado

Pela origem, as drogas vegetais apresentam um contato direto com o ambiente, portanto, com o solo rico em esporos de fungos e animais, carregados de bactérias. A contaminação por esses microrganismos pode acarretar deterioração do material além de poder ocasionar o desenvolvimento de doenças ⁽¹⁷⁾. Outras fontes de contaminação de produtos vegetais são água de irrigação, poluição da atmosfera além de condições da coleta, manipulação, secagem e estocagem ⁽¹⁸⁾.

Segundo a Farmacopeia Brasileira, 2010 ⁽¹²⁾, a contaminação microbiana de um produto não estéril pode conduzir não somente à sua deterioração, com as mudanças físicas e químicas associadas, mas, também, ao risco de infecção ao usuário. A garantia de qualidade e os controles de produção devem ser tais que os microrganismos capazes de proliferar e contaminar o produto estejam dentro dos limites permitidos de microrganismos em materiais vegetais submetidos a processos extraídos a quente ⁽¹²⁾.

Na tabela 2 apresentam-se os resultados de contagem da análise microbiológica e a comparação dos valores encontrados nas amostras analisadas e limites aceitáveis segundo a Farmacopeia Brasileira, 2010.

TABELA 2. Análise microbiológica de amostras secas de Camomila comercializadas em Curitiba-Paraná.

Testes	Limite (Farm. Bras.2010)	Amostras				
		A	B	C	D	E
Contagem Bactérias Mesófilas	$\leq 10^7$ UFC/g	$4,2 \times 10^3$	$8,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^3$	$7,0 \times 10^3$
Contagem Leveduras e Fungos Filamentosos	$\leq 10^4$ UFC/g	$2,7 \times 10^5$	$4,2 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$
Contagem Coliformes Totais	$\leq 10^2$ UFC/g	$6,1 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
<i>Salmonella</i>	Ausência em 10g	Presença	Presença	Ausência	Ausência	Ausência

Na contagem de bactérias mesófilas todas as amostras encontram-se dentro dos valores estabelecidos. No entanto, na análise de leveduras e fungos todas as amostras foram reprovadas, resultando em valores acima do limite. Tal fato pode ser justificado por erros na produção das amostras. O aparecimento de fungos filamentosos e leveduras viáveis podem proceder de condições higiênicas desfalcadas de equipamentos, como falhas no processo e na estocagem^(19,20).

Outro fato que pode ter contribuído para o crescimento de fungos foi o elevado teor de água encontrado nas amostras B, C e E, pois o ambiente úmido na droga vegetal pode acarretar a contaminação microbiana ou degradação dos constituintes químicos⁽¹⁵⁾.

A tabela 2 permitiu observar que as amostras A e B apresentaram crescimento acima do limite para coliformes totais, apresentando presença de enterobactérias, sugerindo falha no processo de manipulação e/ou armazenamentos inadequados^(15,21). A água utilizada no processo de irrigação também pode ter sido a fonte de contaminação por coliformes⁽¹⁸⁾. A

presença de coliformes totais não indica contaminação fecal recente ou enteropatógenos, porém indica falhas higiênicas ao longo do processamento e armazenamento do produto.

Em outros trabalhos, como o de Salvador *et al.* (2011), verifica-se a presença de coliformes totais em 20% das amostras analisadas. Paixão *et al.* (2005) obteve em sua análise de diversos extratos vegetais um total de 36% de contaminação com bolores e leveduras e 58% de contaminação com bactérias mesófilas ^(1,22).

Nas amostras A e B também foi verificada a presença de *Salmonella*. As bactérias do gênero *Salmonella* são consideradas as mais importantes causas de doenças transmitidas por alimentos no mundo ⁽²³⁾. A transmissão da *Salmonella* para o homem geralmente ocorre pelo consumo de alimentos contaminados ⁽²⁴⁾. O trato intestinal dos homens e dos animais, em especial o das aves, é o principal reservatório natural deste gênero. Portanto, os indivíduos podem se infectar através a ingestão de alimentos e água contaminados com fezes humanas ou animais ⁽²³⁾. Possivelmente no processo produtivo as amostras A e B foram contaminadas por água de irrigação ou por fezes contendo este patógeno.

Tal fato é de extrema importância, pois a maior parte dos sorotipos de *Salmonella* são patogênicos ao homem, apresentando diferenças de sintomatologia em decorrência da variação no mecanismo de patogenicidade, além da idade e da resposta imune do hospedeiro ⁽²⁴⁾. As doenças deste gênero podem ser divididas em três grupos: febre tifóide, causada pela *Salmonella thyphi*, as febres entéricas causadas por *Salmonella paratyphi* (A, B e A) além das enterocolites ou salmoneloses que são causadas por outros sorotipos de *Salmonella* ⁽²³⁾. A salmonelose é uma infecção cujos sintomas são febre, dores abdominais, vômito e diarreia, com duração de 1 a 4 dias. Em crianças, recém-nascidos e indivíduos imunocomprometidos, a *Salmonella* pode provocar danos mais graves, como bacteremia, lesões em órgãos e meningites ⁽²⁵⁾.

A RDC nº10, de 2010 que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à ANVISA, estabelece que os fabricantes das drogas vegetais devam garantir a manutenção da qualidade do produto. Os critérios de qualidade estão presentes nas Farmacopéias e compêndios oficiais e abrangem parâmetros físico-químicos e microbiológicos ⁽⁸⁾. Desta forma, os resultados apresentados nas análises deste e de outros trabalhos pesquisados revelam a grande importância da análise microbiológica de drogas vegetais, juntamente com as análises de pureza. Drogas vegetais são produtos de elevado risco caso não sejam produzidos corretamente, sendo necessário definir medidas adequadas de controle higiênico-sanitário para garantir a qualidade e segurança deste tipo de produto desde a coleta, armazenamento e manipulação até o produto final ⁽¹⁷⁾, bem como a qualidade da água

utilizada para a irrigação dos vegetais. A comercialização de drogas vegetais sem a qualidade preconizada é fato preocupante, principalmente se considerar que as mesmas são amplamente empregadas pela população como recurso terapêutico ⁽⁶⁾, podendo ao invés de tratar causar mais danos ao paciente.

CONCLUSÃO

As amostras de capítulos florais de *Matricaria recutita* L comercializadas na cidade de Curitiba, Paraná, analisadas no presente estudo não atendem às necessidades e critérios exigidos pela legislação, sendo consideradas impróprias para o consumo. Possivelmente a base de contaminação das amostras se origina nas diferentes etapas de produção como irrigação com água contaminada com fezes, na colheita, armazenamento, secagem e manipulação incorretos. O resultado destes fatores são três amostras com elevado teor de umidade, propiciando hidrólise dos princípios ativos, bem como crescimento microbiano e todas as amostras com contagem de bolores, leveduras e fungos acima do permitido. Além disso, duas amostras apresentaram valores de *Coliformes* e *Salmonella* acima dos preconizados, possibilitando a veiculação de agentes patogênicos entéricos. A comercialização de drogas vegetais fora da qualidade estipulada é algo preocupante, uma vez que a população faz uso destes recursos amplamente, e fica exposta a microorganismos patogênicos e a produtos deteriorados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Salvador FC, Gracioli NDA, Santos BDA, Faila N. Análise Microbiológica e De Impurezas Encontradas na *Pimpinella Anisum* L., Comercializadas em Lojas de Produtos Naturais de Apucarana-Paraná e Região. **Rev Saúde Pesq Apucarana**, 2011, 4(2): 140-146.
- 2 Calixto JB. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Braz J. Med Biol Res** Ribeirão Preto, 2000, 33(2): 179-189.
- 3 Akerele S. Resumo das orientações da OMS para a avaliação de medicamentos à base de plantas. **Herbal Gram**, 1993, 28: 13-19.

- 4 Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política Nacional de Plantas Medicinal e Fitoterápico. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2006. 60 p.
- 5 Costa MAD, Doni Filho L. Aspectos do processo de produção agrícola na cultura da camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] no município de Mandirituba, Paraná. **Visão Acad**, 2002, 3(1): 49-56.
- 6 Lucca PSR, Eckert RG. Avaliação farmacognóstica e microbiológica da droga vegetal camomila (*Chamomilla recutita* L.) Comercializada Como alimento em Cascavel – Paraná. **Rev Bras PI Med**, 2010, 12(2): 153-156.
- 7 Lorenzi H, Matos FJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**. São Paulo 2002, p.147-148.
- 8 ANVISA. Resolução RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância e dá outras providências. Brasília (DF), 2010.
- 9 Da Silva PA, De Souza LBG, Cortez LER. Análise Microbiológica de Amostras secas de Camomila Comercializadas na Cidade de Maringá-PR. **VI EPCC Enc Int Prod Cient**, Maringá, 2009.
- 10 Ramos MBM, Vieira MC, Heredia ZNA, Siqueira JM, Ziminiani MG. Produção de capítulos florais em função de populações de plantas e da incorporação ao solo de cama-de-aviário. **Hort Bras**, 2004, 22(3): 566-572.
- 11 Souza FS, Maciel CCS. Produtos fitoterápicos e a necessidade de um controle de qualidade microbiológico. **Veredas Favip-Rev Elet Ciên**, Pernambuco 2013, 3(2).
- 12 Farmacopeia Brasileira 5ª Ed. Brasília: **Fiocruz**, 2010.
- 13 Farmacopeia Brasileira 4ª Ed. São Paulo: **Atheneu**, 2000.
- 14 Farmacopeia Brasileira 4ª Ed. Parte II, 1ª Fascículo. São Paulo: **Atheneu**, 1996.
- 15 Silva CB, Da Silva F, Michelin CD. Avaliação da Qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras – SP. **Rev Ciên Farm Basica Apl**, 2013, 34(2).

- 16 WHO – Organização Mundial da Saúde. Monographs on selected medicinal plants, Geneva, 1999.
- 17 Souza Moreira MT, Salgado H, Pietro CLRR. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Rev Bras Farm**, Araraquara, 2010, 20(3): 435-440.
- 18 Santos LR, Nobre CSM, Guimarães PG, Dantas BT, Vieira MVK, Felismino CD, Dantas CI. Contaminação Fúngica de Plantas Medicinais utilizadas em Chás. **Rev Ciên Farm Basica Apl**, Paraíba 2013, 34(2): 289-293.
- 19 Da Silva CM. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate. **Esalq/USP**, Piracicaba, 2002.
- 20 Siqueira RS. Manual de microbiologia de Alimentos. **EMBRAPA** Agroindústria de Alimentos (CTAA), Rio de Janeiro, 1995.
- 21 Nascimento FS, Taveira CC. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (chá verde) comercializadas no Distrito Federal – Brasil. **Anu Prod Inic Cient Disc**, 2010, 13(17): 63-80.
- 22 Paixão GF, De Oliveira PD, Da Silva BP, Nascimento GGF. Controle microbiológico de produtos fitoterápicos. **In: 14º Cong Inic Cient**, Piracicaba, 2006.
- 23 Cardoso TG, De Carvalho VM. Toxinfecção por *Salmonella* spp. **Rev Int Ciênc Saúde**, 2006, 24(2): 95-101.
- 24 Shinohara NKS, De Barros VB, Jimenez SMC, Machado ECL, Dutra RAF, Lima JLL. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13(5): 1675-1683 2008.
- 25 Barancelli GV, Martin JGP, Porto E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 19(2): 73-82, 2012.