

Qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté, São Paulo

Microbiological quality of medicinal plants marketed in the city of Taubaté, São Paulo

Maria Luiza Rocha Bitencourt, Alexandre Indriunas, Juliana Guimarães dos Santos 

Revista Biociências - Universidade de Taubaté

v.29 - n.2 - p. 01-11, 2023 – ISSN: 14157411

<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias>





Qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté, São Paulo

Microbiological quality of medicinal plants marketed in the city of Taubaté, São Paulo

Maria Luiza Rocha Bitencourt*, Alexandre Indriunas¹, Juliana Guimarães dos Santos¹

 AI - 0000-0001-9216-8860  JGS - 0000-0002-2531-2102

1- Instituto Básico de Biotecnologia da Universidade de Taubaté – UNITAU

* mluiza3313@hotmail.com

ABSTRACT

With the high demand for the consumption of medicinal plants, there is a concern with the transmission of pathogenic microorganisms due to hygienic conditions of transport, storage, and marketing of these plants. The objective of this study was to analyze the microbiological quality of medicinal plants marketed in the city of Taubaté-SP. Three desiccated samples of each plant were selected and acquired, two from the Taubaté Municipal Market and one from the supermarket, of the species: chamomile (*Matricaria recutita* L.), melissa (*Melissa officinalis* L.) and espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart ex Reissek). Later the material was sent to the microbiology laboratory of UNITAU. For the detection of total and thermotolerant coliforms was used the method of the most probable number (NMP/g). For the selection of specific microorganisms were used SS agar, MacConkey agar, and Mannitol agar, and all samples showed total coliforms and were detected thermotolerant coliforms in six (66.66%). All samples showed growth in the selective medium Mannitol with colonies typical of *Staphylococcus* spp. The samples, in the MacConkey agar, showed growth of colonies suggestive of *Escherichia coli*, and colorless colonies, suggestive of *Salmonella* spp. and *Shigella* spp. In the SS agar, most of them presented colonies suggestive of *E. coli* and some showed colonies suggestive of *Shigella* spp. It was concluded that most of the samples were highly contaminated with potentially pathogenic microorganisms, posing a health risk.

Keywords: microbial control; pathogenic microorganisms; vegetable drugs.



RESUMO

Com a alta demanda pelo consumo de plantas medicinais existe uma preocupação com a transmissão de microrganismos patogênicos devido a condições higiênicas de transporte, armazenamento e comercialização destas plantas. O objetivo deste estudo foi analisar a qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté-SP. Foram selecionadas e adquiridas três amostras dessecadas de cada planta, sendo duas do Mercado Municipal de Taubaté e uma de supermercado, das espécies: camomila (*Matricaria recutita* L.), melissa (*Melissa officinalis* L.) e espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek). Posteriormente o material foi encaminhado ao laboratório de microbiologia da UNITAU. Para a detecção de coliformes totais e termotolerantes foi utilizado o método do número mais provável (NMP/g). Para a seleção de microrganismos específicos foi utilizado o ágar SS, o ágar MacConkey e o ágar Manitol. Todas as amostras analisadas apresentaram coliformes totais e em seis (66,66%) foram detectados coliformes termotolerantes. Todas as amostras apresentaram crescimento no meio seletivo Manitol com colônias típicas de *Staphylococcus* spp. As amostras, no ágar MacConkey, apresentaram crescimento de colônias sugestivas de *Escherichia coli*, e colônias incolores, sugestivas de *Salmonella* spp. e *Shigella* spp. No ágar SS a maioria apresentou colônias sugestivas de *E. coli* e algumas apresentaram colônias sugestivas de *Shigella* spp. Conclui-se que a maioria das amostras apresenta alta contaminação por microrganismos potencialmente patogênicos, configurando risco para a saúde.

Palavras-chave: Controle microbiano, Microrganismos patogênicos, Drogas vegetais

INTRODUÇÃO

As plantas desde os primórdios fazem parte da vida do homem e sua utilização para a finalidade de cura de doenças é milenar, sendo importantes por muito tempo como a única fonte de agentes terapêuticos para a humanidade (JUNIOR et al., 2005; COSSATIS, 2015). A fitoterapia faz uso de plantas medicinais *in natura* ou processadas a partir da coleta, secagem e embalagem para a finalidade de tratamento, cura e prevenção de doenças (FRANCA et al., 2021).

A planta medicinal é definida como “[...] espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com

propósitos terapêuticos” (BRASIL, 2010, 2014). Ela é uma fonte rica em metabólitos secundários com diferentes funções ecológicas, como os alcaloides que podem estar distribuídos de forma taxonômica mais restrita, ou como os compostos fenólicos simples, distribuídos de forma mais ampla, em diversos taxa (SIMÕES et al., 2017). A planta medicinal na forma íntegra, rasurada ou triturada que contém substâncias ou classes de substâncias responsáveis pela ação terapêutica após colheita, estabilização e secagem é definida como droga vegetal (BRASIL, 2010).

O Brasil apresenta grande biodiversidade e



uma rica diversidade étnico-cultural o que possibilita um valioso conhecimento tradicional em relação às plantas medicinais e o seu uso (BRASIL, 2006). A miscigenação cultural de europeus, africanos e indígenas resultou em uma farmacopeia popular diversificada baseada em plantas medicinais (MELO et al., 2007). No entanto, as plantas medicinais nativas são muito pouco conhecidas e utilizadas (SIMÕES et al., 2017).

Em geral, o consumo de plantas medicinais pela população é abastecido pelas feiras populares, onde o transporte, a comercialização e o armazenamento, ocorrem de forma inadequada, sob condições higiênicas indesejáveis para a saúde pública, e somado a isso, inexistente fiscalização por parte das autoridades competentes (ROCHA et al., 2010; SANTOS, 2018). Com a grande procura da população por artigos “naturais”, o comércio formal tem se beneficiado por meio da comercialização de materiais vegetais seja nas formas de maceração, *in natura* ou, na forma de “sachês” contendo partes dessecadas para a elaboração de chás com água fervente (MEDEIROS et al., 2012).

O chá medicinal é a “[...] droga vegetal com fins medicinais a ser preparada por meio de infusão, decocção ou maceração em água pelo consumidor” (BRASIL, 2014, p. 2). A infusão é um processo de extração que consiste em verter água potável fervente sobre a droga vegetal e, em seguida, tampar o recipiente por um período determinado, sendo indicada para partes com estrutura mole, tais

como folhas, flores, inflorescências e frutos, ou com substâncias ativas voláteis ou com boa solubilidade em água. A decocção consiste na ebulição da droga vegetal em água potável por tempo determinado, sendo indicada para materiais duros, tais como cascas, raízes, rizomas, caules, sementes e folhas coriáceas ou que contenham substâncias de interesse com baixa solubilidade em água. E a maceração em água consiste no contato da droga vegetal com água potável, à temperatura ambiente, por tempo determinado, sendo indicada para materiais vegetais que possuam substâncias que se degradem com o aquecimento (BRASIL, 2014; SIMÕES et al., 2017).

As plantas normalmente carregam uma grande quantidade de bactérias e bolores, muitas vezes originários do solo, porém, práticas de colheita, manejo e produção podem causar contaminação adicional e crescimento microbiano, por vezes patogênico (WHO, 1998; BUGNO, 2005). Por isso, a Farmacopeia Brasileira, código farmacêutico oficial do país, estabelece as exigências mínimas de qualidade, autenticidade e pureza de insumos farmacêuticos, de medicamentos e de outros produtos sujeitos à vigilância sanitária via textos farmacopeicos como capítulos, métodos e monografias (BRASIL, 2019).

A qualidade microbiológica das plantas medicinais é de extrema importância visto que estas podem estar contaminadas com microrganismos prejudiciais à saúde humana. A Organização Mundial da Saúde e a 6ª edição da



Farmacopeia Brasileira definem métodos para a pesquisa de microrganismos patogênicos para que os produtos estejam dentro de limites aceitáveis e que não ofereçam risco à saúde humana. No entanto, é comum a comercialização informal destes produtos, sem os devidos cuidados com a manipulação e o acondicionamento sendo essencial a análise microbiológica desses produtos a fim de avaliar a segurança de seu consumo.

OBJETIVOS

Analisar a qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté-SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a escolha das amostras foi realizado um levantamento de plantas medicinais mais consumidas pela população através de indicação dos vendedores locais. Foram adquiridas 3 amostras na forma dessecada de cada uma das plantas selecionadas: camomila (*Matricaria recutita* L.), melissa (*Melissa officinalis* L.) e espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek) sendo duas amostras de comerciantes de bancas do Mercado Municipal de Taubaté/SP e uma amostra encontrada em supermercado. Posteriormente o material foi encaminhado para o laboratório de microbiologia da Universidade de Taubaté (UNITAU).

O presente estudo teve como ênfase, a detecção de bactérias patogênicas nas amostras

dos fragmentos de plantas analisadas. Para a detecção de coliformes nos produtos foi utilizado o método dos tubos múltiplos ou método do número mais provável (NMP/g) em duplicata (SILVA et al., 2017). O procedimento consistiu em pesar 40 gramas da amostra e colocar esse material em um pote contendo 400mL de solução salina estéril, que foi homogeneizada em agitação manual por dois minutos e posteriormente coada em um béquer com o auxílio de uma peneira.

Para o teste presuntivo de coliformes, 10mL da solução foi transferida para cinco tubos contendo 10mL de Caldo lactosado, 1mL em cinco tubos lactosados contendo 9mL e 0,1mL em cinco tubos contendo 9,9mL de Caldo lactosado. Todo o procedimento foi feito em fluxo laminar e com material previamente estéril. Esses tubos e suas duplicatas foram incubados em estufa bacteriológica a 35 - 37°C durante o período de 48 horas. Os volumes positivos apresentaram formação de gás e ácido no meio e dentro do tubo de *Durham* invertido.

Para o teste confirmativo de coliformes foram semeados por meio de alça bacteriológica volumes positivos de Caldo lactosado em tubos contendo Caldo Lactosado Verde Brilhante Bile a 2% (VB) e volumes positivos dos tubos de Caldo lactosado em tubos contendo Caldo Escherichia Coli (EC) para confirmar a ocorrência de coliformes totais e coliformes termotolerantes, respectivamente. Os tubos contendo Caldo VB foram incubados a 35 - 37°C por 48 horas na estufa bacteriológica e os



tubos contendo o Caldo EC foram incubados em banho-maria a 45°C por 48 horas. Os resultados positivos apresentaram formação de gás e ácido no meio e dentro do tubo de Durham. Para a quantificação de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a calculadora de NMP disponível em: <https://mpncalc.galaxytrkr.org/>.

Os meios de cultura utilizados para o isolamento e a quantificação de colônias foram o ágar SS para detecção de *Salmonella* spp. e *Shigella* spp., o ágar MacConkey para detecção de enterobactérias e o ágar Manitol para detecção de *Staphylococcus* spp. Foram transferidos 1mL da amostra e posteriormente espalhados com o auxílio da alça de *Drigalski* nas placas de Petri, método *Spread plate*, em duplicata. Após semeadas, as placas foram incubadas a 35 - 37°C por 48 horas na estufa bacteriológica. Para a quantificação das colônias encontradas foi realizada a contagem manual de UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias por mililitro).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estão expressos nas tabelas 1 e 2. As amostras correspondentes as bancas do Mercado Municipal foram numeradas como banca (1) e banca (2), e as amostras correspondentes ao supermercado foram as numeradas (3).

Tabela 1. Resultados de coliformes totais e termotolerantes determinados em amostras de camomila, melissa e espinheira-santa coletadas no mercado municipal e supermercado.

Table 1. Results of total and thermotolerant coliforms determined in samples of chamomile, lemon balm and espinheira-santa collected at the municipal market and supermarket.

Amostra	Local	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
1 Camomila	Mercado Municipal	14	1,9
2 Camomila	Mercado Municipal	>1600	Ausente
3 Camomila	Supermercado	280	8,05
1 Melissa	Mercado Municipal	1,95	Ausente
2 Melissa	Mercado Municipal	>1600	7,5
3 Melissa	Supermercado	1070	Ausente
1 Espinheira-Santa	Mercado Municipal	635	9,35
2 Espinheira-Santa	Mercado Municipal	>1600	225
3 Espinheira-Santa	Supermercado	1500	5,65



Tabela 2. Resultados obtidos nos meios seletivos Manitol, SS e MacConkey, determinados em amostras de camomila, melissa e espinheira-santa coletadas no mercado municipal e supermercado.

Table 2. Results obtained in the selective media Mannitol, SS and MacConkey, determined in samples of chamomile, melissa and espinheira-santa collected in the municipal market and supermarket.

Amostra	Local	Manitol (UFC/mL)	SS (UFC/mL)	MacConkey (UFC/mL)
1 Camomila	Mercado Municipal	$2,30 \times 10^2$	$4,25 \times 10^2$	$3,325 \times 10^3$
2 Camomila	Mercado Municipal	$1,18 \times 10^3$	$1,305 \times 10^3$	Incontáveis
3 Camomila	Supermercado	$1,00 \times 10$	$6,25 \times 10^3$	$4,80 \times 10^3$
1 Melissa	Mercado Municipal	$3,00 \times 10^2$	Ausente	Ausente
2 Melissa	Mercado Municipal	Incontáveis	$1,50 \times 10$	$5,50 \times 10^2$
3 Melissa	Supermercado	$9,00 \times 10$	$3,00 \times 10$	$1,45 \times 10^2$
1 Espinheira-santa	Mercado Municipal	$3,245 \times 10^3$	$7,50 \times 10^2$	$4,33 \times 10^3$
2 Espinheira-santa	Mercado Municipal	Incontáveis	Incontáveis	Incontáveis
3 Espinheira-santa	Supermercado	$6,50 \times 10^3$	Incontáveis	Incontáveis

Os resultados das amostras para coliformes (tabela 1) mostram que todas as plantas apresentaram contaminação por coliformes totais, sendo que 33,33% excederem o valor de 1600 NMP/g. A presença de *E. coli* (coliformes termotolerantes) foi constatada em 66,66% das amostras, sendo que a amostra espinheira-santa (2) com 225 NMP g⁻¹ de coliformes termotolerantes excedeu o limite de 10² por grama de *E. coli* em materiais vegetais que passarão por processo

extrativo a quente, estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2007). As outras amostras com resultados positivos para *E. coli* excederam os limites estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira que determina a ausência desse microrganismo por grama ou mL. A presença dessa bactéria indica contaminação fecal com a possibilidade de presença de patógenos entéricos, que podem provocar toxinfecções com sintomas de diarreias e vômitos (FORSYTHE, 2013).



Os limites máximos para enterobactérias em materiais vegetais que passarão por processo extrativo a quente, exceto *E. coli*, é de 10^4 por grama e o limite para *Salmonella* e *Shigella* é a sua ausência por 1 grama. Pode-se inferir que as placas incontáveis (tabela 2) possuíram valores iguais ou acima de 10^4 UFC/mL ultrapassando o limite de contaminação por enterobactérias estabelecido pela WHO (2007) no meio MacConkey. A presença de microrganismos da família Enterobacteriaceae é um importante indicador de contaminação fecal, refletindo a falta de cuidados higiênicos, processamento inadequado ou falta de cuidado pós-processamento, caracterizando um risco para a saúde, principalmente de indivíduos imunocomprometidos (LIMA et al., 2020).

A presença de espécies do gênero *Staphylococcus* foi detectada em todas as amostras, sendo que a maioria apresentou colônias amarelas e brancas rodeadas por zonas amarelas características de *Staphylococcus aureus*. Embora não existam limites estabelecidos para plantas medicinais que passarão por processo extrativo a quente pela WHO (2007) e nem pela Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2019), a presença de *S. aureus* pode indicar manipulação inadequada o que reflete as condições higiênicas da cadeia produtiva (ROCHA et al., 2010). Além disso, esses microrganismos conseguem crescer em alimentos com baixa umidade e pressão osmótica elevada e liberar toxinas que são termorresistentes, permanecendo ativas mesmo após o processo de

infusão causando possíveis intoxicações alimentares nos consumidores (ROCHA et al., 2010; TORTORA et al., 2017).

Outros estudos também relataram presença de *S. aureus*. Garbin et al. (2013) observaram que 100% das 25 amostras de cinco espécies de plantas vegetais: alfavaca (*Ocimum basilicum*), boldo brasileiro (*Plectranthus barbatus*), melissa (*M. officinalis*), carqueja (*Baccharis genistelloides*) e camomila (*M. recutita*), oriundas do comércio formal e comumente distribuídas por uma unidade de saúde de um município do interior do Paraná, com a presença desse microrganismo. Medeiros et al. (2012) relataram que no município de Currais Novos (RN) 50% das dez amostras de boldo-do-chile (*P. boldus*) estavam contaminadas, sendo metade correspondente ao comércio formal e metade ao comércio informal.

As amostras semeadas no meio seletivo MacConkey apresentaram colônias cor de rosa e vermelhas, sugestivas de *E. coli*, e colônias incolores, sugestivas de microrganismos não fermentadores de lactose, como *Salmonella* spp. e *Shigella* spp. Todas as amostras apresentaram valores altos de contaminação nesse meio seletivo e no meio SS, com exceção das amostras de melissa. Isto provavelmente está relacionado à sua ação antibactericida com concentração inibitória mínima de 50% do extrato etanólico das folhas de melissa contra *E. coli* (AZEVEDO et al., 2011).

O cultivo em meio seletivo SS apresentou a maioria das amostras com colônias vermelhas,



sugestivas de *E. coli* e as amostras de camomila e melissa provenientes do supermercado, apresentaram crescimento de colônias sugestivas de *Shigella* spp. Resultados semelhantes encontrados no ágar SS foram observados no estudo de Chaves et al. (2023), que encontrou colônias sugestivas de *Shigella* spp. e ausência de colônias de *Salmonella* spp. em seis amostras de camomila (*M. recutita*), hibisco (*Hibiscus* sp.) e boldo (*P. boldus*) provenientes de mercados informais do município de Juazeiro do Norte (CE).

As amostras de espinheira-santa apresentaram as maiores cargas de contaminação. Em outros estudos como em Brito (2020), seis amostras provenientes do comércio informal foram analisadas, sendo que três amostras de espinheira-santa (*M. ilicifolia*) foram consideradas inadequadas ao consumo por estarem acima dos limites estabelecidos pela legislação e três amostras de boldo (*P. boldus*) foram consideradas aptas ao consumo por estarem dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

As amostras correspondentes à banca 2 apresentaram os maiores níveis de contaminação em relação a banca 1 e ao supermercado. Isso possivelmente se deve à inadequação sanitária do local de venda com as condições de conservação, armazenamento, manipulação e comercialização (ROCHA et al., 2010; CHAVES et al., 2023). As amostras do supermercado também apresentaram valores elevados de contaminação, o que evidencia que mesmo as amostras oriundas do comércio

formal podem apresentar risco à saúde do consumidor.

CONCLUSÕES

O presente estudo aponta alta contaminação por microrganismos potencialmente patogênicos nas amostras analisadas, inclusive aquelas vendidas em supermercado. Os resultados mostram que os produtos são impróprios para consumo por excederem limites estabelecidos pela legislação vigente, exceto as amostras de melissa da banca 1 e do supermercado, refletindo a necessidade de uma ação das autoridades sanitárias assim como estratégias de educação a população que faz uso destas drogas vegetais no intuito de terem mais cuidado com a forma de armazenamento e o consumo delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, R. R. S.; ALMEIDA, V. G. A.; SILVA, E. M. F.; SILVA, A. L. GOMES, N. R. S.; MATIAS, T. M. S; SOUZA, L. I. O.; SANTOS, A. F. Potencial antioxidante e antibacteriano do extrato etanólico de plantas usadas como chás. **Revista Semente**, v. 6, n. 6, p. 240-249, 2011. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/semente/article/view/162>. Acesso em: 26/09/2023.
- BUGNO, A.; BUZZO, A. A.; NAKAMURA, C. T.; PEREIRA, T. C.; MATOS, D.; PINTO, T. J. A. Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 4, p. 491- 497, 2005.



Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322005000400012>. Acesso em: 11/06/2023.

BRASIL. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. **Ministério da Saúde**, Brasília, DF. 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 09/03/2023.

BRASIL. RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências. Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 2010. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/rdc0010_09_03_2010.pdf. Acesso em 09/05/2023.

BRASIL. RDC Nº 26, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 2014. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf. Acesso em: 30/03/2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**. v.1, 6. ed. Brasília, DF. 2019. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 29/03/2023.

BRITO, T. S. **Controle de qualidade microbiológico de plantas medicinais comercializadas por raizeiros em**

Santo Antônio de Jesus-BA utilizadas no tratamento de distúrbios gastrintestinais. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, Bahia. 2020. Disponível em: <http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/2081>. Acesso em: 05/09/2023.

COSSATIS, N. A. **Qualidade microbiológica e vigilância sanitária de plantas medicinais brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle em Qualidade em Saúde, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/9950>. Acesso em: 14/03/2023.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2013. p. 620.

FRANCA, M. A.; LIMA, W. R.; OLIVEIRA, T. S.; SANTOS J. N.; FIGUEIREDO, C. A.; SOUSA, M. S.; GALVÃO B. H. A.; COSTA, D. A. O uso da Fitoterapia e suas implicações. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 4, n. 5, p. 19626-19646. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-094>. Acesso em: 29/03/2023.

GARBIN, L.; TIUMAN, T. S.; KRUGER, R. L. Avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde de um município do interior do Paraná. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p. 77-94. 2013. Disponível em: 10.5935/RECEN. 2013.01.05. Acesso em: 21/09/2023.



JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura?. **Química nova**. v. 28, n. 3, p. 519-528. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>. Acesso em: 11/06/2023.

LIMA; C. M. S.; FUJISHIMA, M. A. T.; LIMA, B. P.; MASTROIANNI, P. C.; SOUSA, F.F. O.; SILVA, J. O. Microbial contamination in herbal medicines: a serious health hazard to elderly consumers. **BMC Complementary Medicine and Therapies**, v. 20, p. 17. 2020. Disponível em: 10.1186/s12906-019-2723-1. Acesso em: 10/10/2023.

MEDEIROS, F. G. M.; ROCHA, F. A. G.; MEDEIROS, U. K. L.; DANTAS, L. I. S.; ARAÚJO, M. F. F. comparação da qualidade sanitária entre amostras de *Peumus boldus* Molina industrializadas e artesanais do município de Currais Novos, RN. **Holos**, v. 3, p. 41-46. 2012. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481549277004>.

Acesso em: 21/09/2023.

MELO, J. G.; MARTINS, J. D. G. R.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Qualidade de produtos a base de plantas medicinais comercializados no Brasil: castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) e centela (*Centella asiatica* (L.) Urban). **Acta Botanica Brasilica**, Recife, v. 21, n. 1, p. 27-36. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000100004>.

Acesso em: 18/07/2023.

MENEZES, J. C.; BORGES, G. B. V.; GOMES, F. C. O.; VIEIRA, M. L. A.; MARQUES, A. R.; MACHADO, A. M. R. Caracterização dos compostos voláteis e análise da

qualidade de plantas medicinais comerciais de *Camellia sinensis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 49, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180548>. Acesso em: 27/09/2023.

ROCHA, F. A. G.; MEDEIROS, F. G. M.; SILVA, J. L. A. Diagnóstico da qualidade sanitária de plantas medicinais comercializadas no município de Currais Novos, RN. **Holos**, v. 2, p. 71-79. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2010.370>. Acesso em: 13/03/2023.

SANTOS, R. X.; OLIVEIRA, E. J.; MOTA, E. S.; SILVA, G. M. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista-Bahia. **Rev. Fitos**, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.8-17. 2018. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/542>. Acesso em: 14/06/2023.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, M. H.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5 ed. São Paulo, Blucher, 2017. p. 561.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENCKEL, E. P.; MELLO, J. C.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2017. p. 882.

TORTORA, G. J.; CASE, C. L.; FUNKE, B. R. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2017. p. 962.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality control methods for medicinal plant materials**. World Health Organization, 1998. Disponível em:



<https://apps.who.int/iris/handle/10665/41986>. Acesso em:
28/05/2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues.** World Health Organization, 2007. Disponível em:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43510?sequence=1>. Acesso em: 12/09/2023.