

## QUANTIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE *Escherichia coli* EM PLANTAS MEDICINAIS

F. A. G. Rocha<sup>1</sup>, E. D. M. Pontes<sup>2</sup>, J. A. B. Souza<sup>3</sup>, L. K. R. Bezerra<sup>4</sup>, J. R. Bezerra<sup>5</sup>, M. F. F. Araújo<sup>6</sup>  
E-mail: angelo.gurgel@ifrn.edu.br<sup>1</sup>; eduarda\_dmpontes@hotmail.com<sup>2</sup>; joyce\_\_azevedo@hotmail.com<sup>3</sup>;  
leticiabezerra64@hotmail.com<sup>4</sup>; joão\_rgb1@hotmail.com<sup>5</sup>; mag@cb.ufrn.br<sup>6</sup>

### RESUMO

Nos últimos anos, o consumo mundial de plantas medicinais cresceu de forma significativa. Condições de higiene inadequadas presentes ao longo da cadeia produtiva das espécies medicinais podem introduzir patógenos capazes de resultar em riscos à saúde. O presente trabalho objetivou avaliar as densidades de *Escherichia coli* em amostras de plantas medicinais alta aceitação popular, comercializadas na feira livre de Currais Novos, RN. Foram analisadas 25 amostras das plantas pepaconha, cumaru, cajueiro, ameixa e boldo que são disponíveis para o consumo da população do

referido município. A partir de diluições decimais seriadas, semeou-se duplicatas de placas de petri (MUG VRB ágar, 35±2°C/24-48 hs/ Confirmação: fluorescência sob UV 365 nm). A *E. coli* foi detectada em 100% das amostras indicando contaminação fecal nas amostras analisadas e indicando erro em algum momento da cadeia produtiva do produto comercializado. Em 92% dos casos foram detectados níveis superiores ao recomendado pela OMS para materiais utilizados no preparo de chás, indicando a sua inadequação para o consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** contaminação, coliformes, etnobotânica, feiras livres, Seridó

## QUANTIFICATION OF THE PRESENCE OF *Escherichia coli* IN MEDICINAL PLANTS

### ABSTRACT

In recent years, global consumption of medicinal plants grew significantly. Bad hygienic conditions present along the supply chain of medicinal species can introduce pathogens capable of resulting in health hazards. This study aimed to evaluate densities of *Escherichia coli* in samples of herbal with high popular acceptance, sold at the street fair of Currais Novos, RN. We analyzed 25 samples of pepaconha, cumaru, cashew, ameixa and boldo which are available for the consumption of the population of the municipality. From serial decimal

dilutions, duplicates petri dish was seeded (VRB MUG agar, 35 ± 2 ° C/24-48 hs / Confirmation: fluorescence under UV 365 nm). *E. coli* was detected in 100% of samples indicating fecal contamination in the samples, indicating error at some point in the production chain of the product sold. In 92% of these was at levels higher than recommended by WHO for materials used in the preparation of teas, which indicates that the product is not suitable for human consumption.

**KEYWORDS:** contamination, coliphorms, ethnobotany, street fairs, Serido

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o consumo mundial de plantas medicinais tem crescido de forma significativa, impulsionado por fatores tais como as dificuldades de acesso aos sistemas de saúde pública e o custo impeditivo dos medicamentos alopáticos. Nos países em Desenvolvimento, os recursos da Medicina Tradicional podem representar a única forma de terapia disponível às populações carentes.

Apesar do reconhecimento da OMS em relação à eficácia terapêutica das plantas medicinais e da sua incorporação ao sistema Único de Saúde (SUS), a população ainda tem nas feiras livres a principal fonte para a aquisição das espécies vegetais que utiliza. Em tais espaços, de modo geral, predominam condições de higiene inadequadas, capazes de afetar de forma negativa tanto a qualidade sanitária, quanto a eficácia terapêutica dos produtos comercializados.

A presença de *Escherichia coli* em plantas medicinais tem sido relatada em nível mundial, sendo apontada pela OMS como um problema de saúde pública. O consumo de alimentos contaminados pelo microrganismo potencialmente expõe o consumidor a infecções, intoxicações ou toxinfecções de gravidade variável, podendo em casos extremos, resultar em óbito.

Apesar da gravidade do problema, pouco tem sido feito para monitorar a qualidade dos produtos da Medicina Tradicional comercializados nas feiras livres espalhadas ao longo do território nacional. Neste contexto, o presente trabalho objetiva quantificar as densidades de *E. coli* presentes em plantas medicinais de alta aceitação popular comercializadas na feira livre de Currais Novos, RN, caracterizando-as como adequadas ou não ao consumo humano.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O poder curativo das plantas é tão antigo quanto o aparecimento da espécie humana na terra. Desde cedo as primeiras civilizações perceberam que algumas plantas continham princípios ativos os quais ao serem experimentados no combate às doenças revelaram empiricamente seu poder terapêutico. Durante muito tempo, o uso de plantas medicinais foi o principal recurso utilizado para tratar a saúde das pessoas e de suas famílias; entretanto, com os avanços ocorridos no meio técnico-científico, sobretudo no âmbito das ciências da saúde, novas maneiras de tratar e curar as doenças foram surgindo. Uma dessas maneiras consiste no uso de medicamentos industrializados, gradativamente introduzidos no cotidiano das pessoas modernas, através de campanhas publicitárias que prometiam curar as mais diversas doenças. Desde então, o uso de plantas medicinais vem sendo substituído pelos medicamentos alopáticos. (ALVIM; FERREIRA; FARIA; AYRES, 2004).

O contexto do grupo familiar abriga um conhecimento próprio, repassado entre as gerações familiares, com particularidades que ficam restritas aquele grupo. Nesse cenário, as plantas medicinais são usadas com a finalidade de prevenir e tratar doenças ou de aliviar sintomas das mesmas (DI STASI, 2007).

Com os avanços científicos, esta prática milenar perdeu espaço para os medicamentos sintéticos, entretanto, o alto custo destes fármacos e os efeitos colaterais apresentados contribuíram para o ressurgimento da terapia através das plantas, ou fitoterapia (SCHVARTSMAN,1990).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) 65 a 80% da população mundial, especialmente em países em desenvolvimento, utilizam produtos à base de plantas medicinais no tratamento de suas doenças para várias finalidades e sob diversas combinações, com base em evidências históricas (CALIXTO, 2000; RAHMAN; SINGHAL, 2002; FUNARI; FERRO, 2005). Esse fato pode ser explicado pelo acesso limitado a medicamentos alopáticos, que ocorre em comunidades carentes, levando a população a uma busca por alternativas terapêuticas. Assim as plantas medicinais tornam-se o principal ou único recurso disponível em muitos casos (RITTER *et al* 2002).

No Brasil, mesmo com o incentivo da indústria farmacêutica para a utilização de medicamentos industrializados, parcela significativa da população ainda se utiliza de práticas complementares para cuidar da saúde, como o uso das plantas medicinais, empregadas para o alívio ou cura de suas enfermidades (ALVIM; FERREIRA; FARIA; AYRES, 2004).

Ainda hoje nas regiões mais pobres do Brasil e até mesmo nas grandes cidades, plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais (ANGRA; FRANÇA; BARBOSA, 2007). De acordo com Matos (2002), 90% da população economicamente carente do Nordeste brasileiro recorrem às plantas medicinais para a cura de seus problemas de saúde.

O consumo nacional de plantas medicinais caracteriza-se pelo uso empírico e, na maioria dos casos, ausência da comprovação adequada das ações farmacológicas descritas pelos curandeiros, comerciantes e usuários (VEIGA JÚNIOR *et al.*, 2005).

A comercialização informal de tais recursos terapêuticos é extensa, ocorrendo principalmente em pontos comerciais fixos e bancas temporárias situados em feiras livres. Estas são espaços socialmente construídos e aceitos, sendo representações em pequena escala da diversidade cultural e biológica das comunidades onde se situam, sendo fundamentais à manutenção e difusão da cultura popular. Economicamente, representam um importante papel na geração de renda das comunidades que os abrigam, através da comercialização de mercadorias, sejam estas produzidas localmente, ou proveniente de outras regiões. Sua significância econômica é relevante não apenas para a geração de renda dos comerciantes nelas estabelecidos, mas também para os consumidores que passam a ter acesso aos produtos que lhes são necessários a preços mais acessíveis (ALMEIDA; PENA, 2011; LIMA; COELHO-FERREIRA; OLIVEIRA,2011).

Tipicamente, os comerciantes instalam-se em estruturas permanentes ou temporárias, rústicas, à base de madeira, onde dentre outros produtos naturais, comercializam plantas medicinais nativas e exóticas, fruto do cultivo, importação e, principalmente do extrativismo praticado no entorno da comunidade. Comercializadas *in natura* ou processadas de forma artesanal, as plantas medicinais estão disponíveis na forma de órgãos íntegros ou não, com predomínio de folhas, cascas e raízes, geralmente desidratadas. A contaminação de plantas medicinais por microrganismos ou seus metabólitos é comum. Contudo, nas regiões tropicais e

subtropicais, o problema é magnificado, dadas as temperaturas e umidades mais altas, favoráveis à proliferação microbiana (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; LIMA; COELHO-FERREIRA; OLIVEIRA, 2011; MONTEIRO *et al.*, 2010; ROCHA, 2007; ROCHA *et al.*, 2010; SILVA; FREIRE, 2010; ZUANAZZI; MAYORGA, 2010).

Nas feiras populares, nas quais a comercialização ocorre de forma inadequada, sob condições higiênicas indesejáveis do ponto de vista médico-sanitário a prática do consumo de plantas medicinais segura encontra uma série de dificuldades, que vão desde a identificação correta do material botânico utilizado até a inexistência de estudos de segurança e eficácia das plantas (ROCHA; SOARES; CORREA, 2005). A qualidade implica controle em que estão envolvidos experimentos nos quais se insere o controle microbiológico, cujo objetivo é analisar a contaminação por microrganismos (SANTOS; OLIVEIRA; TOMASSINI, 1995; BRANDÃO; FREIRE; SOARES, 1998; BUGNO; MATOS; PINTO, 2002). Outros fatores como poluição na água de irrigação, atmosfera, solo, condições da coleta, manipulação, secagem e estocagem são importantes a serem considerados no controle de produtos naturais, por permitirem altos níveis de contaminação microbiana, por vezes patogênica (FISCHER; OHARA; SAITO, 1993; ABOU-ARAB *et al.*, 1999; DE SMET, 2004; FENNELL *et al.*, 2004; MANDEEL, 2005). Quando as condições que englobam a cadeia produtiva das plantas medicinais são inadequadas, gera-se um produto de má qualidade, que poderá veicular microrganismos patogênicos ao consumidor (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007; Jay, 2000). Dentre os principais microrganismos potencialmente patogênicos encontrados em vegetais estão *Salmonella sp.* e *Escherichia coli*, ambos associados à contaminação fecal (WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).

Dentre os microrganismos passíveis de serem veiculados em plantas medicinais estão os coliformes, grupo pertencente à Família *Enterobacteriaceae*. Os coliformes subdividem-se em dois subgrupos, os coliformes totais e os coliformes termotolerantes, subgrupo do qual pertence a *E. coli*. Os coliformes termotolerantes e, em especial, a *Escherichia coli* por sua vez, são legalmente aceitos como bioindicadores de contaminação fecal. (ROCHA; MEDEIROS; SILVA, 2010).

O consumo de plantas medicinais contaminadas por fezes pode expor o usuário a infestações, infecções, intoxicações ou a toxinfecções. Tais condições podem gerar um amplo espectro de quadros clínicos de gravidade variável, indo desde leve desconforto até o óbito nos casos mais graves. (ROCHA; MEDEIROS; SILVA, 2010).

Visando a necessidade de uma boa higiene no comércio de plantas medicinais nas feiras livres, e levando em consideração a falta de regulamentações vigentes para esse setor, objetivamos por meio desse trabalho quantificar a presença de *Escherichia coli* nas plantas medicinais coletadas nas feiras populares do município de Currais Novos caracterizando-as como adequadas ou não ao consumo humano perante as orientações da Organização Mundial da Saúde.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da área estudada

As amostras foram coletadas na feira popular do município de Currais Novos. O município situa-se na mesorregião Central Potiguar e na microrregião Seridó Oriental, sob as coordenadas 6°15'39,6" Sul, 36°30'54" Oeste, Estado do Rio Grande do Norte (BRASIL, 2005).

#### 3.2 Seleções das plantas medicinais a serem estudadas e definição do número de amostras a serem analisadas.

As plantas a serem estudadas foram selecionadas tendo como base a indicação de comerciantes, que apontaram as cinco plantas mais procuradas pela população. Foram coletadas vinte e cinco amostras, sendo cinco de raízes de pepaçonha - *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) Tussac, cinco de cascas de cumarú - *Amburana cearenses* (Fr. All.), cinco de cascas de ameixa - *Ximenia americana* L., cinco de cascas de cajueiro - *Anacardium occidentale* L. e cinco de folhas de boldo - *Peumus boldus* Molina. As amostras eram constituídas por órgãos (ou partes destes) em diferentes graus de dessecação, com pesos variados e superiores a 100g. Para reproduzir fielmente as condições da comercialização popular, as amostras foram embaladas pelo próprio comerciante. Posteriormente, o material foi acondicionado em recipientes estéreis e em seguida, encaminhado ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos/Biologia Molecular (MICROBIO) do IFRN/Câmpus Currais Novos onde foi analisado.

#### 3.3 Análises microbiológicas

Os protocolos de análise foram iniciados no mesmo dia da coleta. Os protocolos seguidos obedecem às determinações contidas nos anexos I, II e IV da Instrução Normativa 62/2003, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), bem como os padrões de contagem estabelecidos por em Silva *et al.* (2007).

A partir das amostras, foram realizadas diluições decimais seriadas de  $10^{-1}$  a  $10^{-6}$ . A partir de cada diluição, foram semeadas em profundidade duplicatas de placas de Petri tendo como meio de cultivo o ágar vermelho violeta bile/4-metilumbeliferil- $\beta$ -Dglicuronídeo (MUG VRB agar), com sobrecamada. Após a solidificação, as placas foram incubadas em posição invertida a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 18 a 24 horas.

Foram consideradas como típicas de *E. coli*, as colônias circulares, pequenas (0,5 a 2 mm de diâmetro) de cor rósea, com halo de precipitação de sais biliares e fluorescentes sob iluminação UV de ondas longas (365 nm).

Os resultados foram expressos em UFC/g e comparados aos níveis recomendados pela OMS para medicamentos fitoterápicos nos quais água fervente é adicionada antes da utilização, levando-se em consideração as características próprias da amostra (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das 25 amostras analisadas estão expressos na tabela 1.

Tabela 1: amostras analisadas e respectivos níveis de contaminação microbiológica.

Plantas	Amostras	Densidade observada (UFC/g)
Ameixa	1	$3,0 \times 10^4$
	2	$6,0 \times 10^4$
	3	$1,0 \times 10^2$
	4	$1,4 \times 10^4$
	5	$2,4 \times 10^3$
Boldo	1	$1,8 \times 10^3$
	2	$1,0 \times 10^1$
	3	$4,0 \times 10^1$
	4	$< 1,0 \times 10^1$
	5	$2,0 \times 10^1$
Cajueiro	1	$1,4 \times 10^4$
	2	$1,4 \times 10^3$
	3	$3,5 \times 10^5$
	4	$3,0 \times 10^4$
	5	$3,0 \times 10^2$
Cumarú	1	$2,0 \times 10^2$
	2	$1,9 \times 10^5$
	3	$2,5 \times 10^4$
	4	$3,4 \times 10^3$
	5	$4,0 \times 10^2$
Pepaconha	1	$2,0 \times 10^4$
	2	$3,0 \times 10^2$
	3	$3,0 \times 10^2$
	4	$5,0 \times 10^2$
	5	$2,4 \times 10^3$

Nossas observações revelam que a presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 100% das amostras, bioindicando a contaminação fecal das mesmas. Em comparação com os limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde para o preparo de chás, observamos que em 92% dos casos, o limite legal adotado neste trabalho equivalente a 10 UFC/g foi excedido, explicitando a inadequação do material analisado ao consumo humano.

A detecção de *E. coli* denuncia a possível presença de enteropatógenos e/ou parasitas, tais como certos vírus, bactérias patogênicas, cistos de protozoários e ovos de helmintos (FRANCO; LANDGRAF, 2008; SILVA *et al.*, 2007). A presença deste microrganismo nos alimentos de forma geral, pode causar infecção intestinal e até morte, principalmente em crianças, idosos, gestantes e pessoas imunossuprimidas. O consumo de plantas medicinais contaminadas por fezes pode expor o usuário a infestações, infecções, intoxicações ou a toxinfecções.

A contaminação observada pode dever-se às condições inadequadas de higiene presentes em uma ou mais etapas da cadeia produtiva. Como é sabido, no comércio em feiras-livres, é comum que as plantas medicinais sejam expostas em calçadas e pequenas bancas temporárias. Frequentemente, os produtos são estocados ou expostos próximos a materiais que por si só, constituem fonte de contaminação bacteriana e/ou fúngica. É fato reconhecido que parte da microbiota contaminante em plantas medicinais é proveniente do solo ou transportada pelas correntes de ar. Estes fatores, associados à ausência de práticas de higiene adequadas na manipulação e embalagem dos produtos, contribuem de forma significativa para a sua baixa qualidade sanitária (ARAÚJO *et al.*, 2009; YADAV; PRAJAPATI, 2011; MINNAERT; ROCHA, 2007).

A quantidade de pessoas que manipulam o material ou que frequentam os locais onde este esteja presente é citada por Melo *et al.* (2000) como fator de risco à contaminação. A alta frequência de pessoas e a manipulação inadequada dos produtos são características inerentes à comercialização popular, ocorrendo nas feiras-livres onde as plantas medicinais estão disponíveis. Adicionalmente, devemos considerar que em condições sanitárias inadequadas, insetos e outros organismos tem livre acesso aos materiais estocados ou expostos, sendo que muitos destes organismos são eficientes vetores de patógenos (MINNAERT; FREITAS, 2010; SOUZA *et al.*, 2006; THYSSEN *et al.*, 2004; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b).

A característica de informalidade como essas plantas medicinais e os seus derivados são comercializados, associadas às falhas de fiscalização e regulamentação por parte da vigilância sanitária, vem expondo o público consumidor a vários riscos que ainda não foram devidamente considerados e quantificados. Também a falta de conhecimento dos riscos potenciais envolvidos no consumo dessas plantas por parte daqueles que as usam indiscriminadamente e/ou seus derivados, somados às propagandas de massa que exploram a ideia do que é natural não faz mal, só vem favorecendo, cada vez mais, o crescimento do problema. Em consequência disso, as pessoas que fazem uso dessa conduta terapêutica podem estar expostas a situações como: diminuição ou ausência da ação terapêutica desejada, surgimento de reações adversas ou interações não esperadas (entre plantas medicinais manipuladas associadamente ou em relação à associação entre medicamentos alopáticos e plantas medicinais) e considerando até mesmo problemas de intoxicação de vários níveis, podendo estes, chegarem a levar até mesmo a morte (ROCHA, 2004), tais condições podem gerar um amplo espectro de quadros clínicos de gravidades variáveis.

Os níveis de contaminação detectados refletem as condições higiênicas inadequadas de conservação, armazenamento, manipulação presentes no comércio informal de plantas medicinais, emulando o padrão vigente em outros casos similares.

## 5 CONCLUSÃO

Diante de nossas observações, concluímos que 92% das amostras analisadas eram inadequadas ao preparo de chás destinados ao consumo humano, representando risco à saúde da população.

Os dados sugerem que as condições de coleta, armazenamento, exposição, transporte e manipulação das plantas medicinais que são comercializadas nas feiras livres do município de Currais Novos são precárias e necessitam de intervenções que objetivem alcançar melhores condições higiênico-sanitárias e, por extensão, reduzindo o impacto sobre a saúde dos consumidores locais.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU-ARAB, A. A. K. *et al.*. Quantity estimation of some contaminants in commonly used medicinal plants in the Egyptian market. **Food and Chemical Toxicology**. v. 67, p. 357-363, 1999.
- ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; MONTEIRO, Júlio Marcelino; RAMOS, Marcelo Alves; AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti de. Medicinal and magic plants from a public Market in northwestern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Ireland, v.110, n.1, 2007.
- ALMEIDA, M. D.; PENA, P. G. L. Feira livre e risco de contaminação alimentar: estudo de abordagem etnográfica em Santo Amaro, Bahia. **Revista Bahiana de Saúde Pública**. v. 35, n. 1, p. 112, 2011.
- ALVIM N.A.T., FERREIRA M.A., FARIA P.G., AYRES A.V. **Tecnologias na enfermagem: o resgate das práticas naturais no cuidado em casa, na escola e no trabalho**. In: Figueiredo NMA, organizadora. **Tecnologias e técnicas em saúde: como e porque utilizá-las no cuidado de enfermagem**. São Paulo (SP): Difusão Editora; 2004. p.338-55.
- ANGRA, M.F.; FRANÇA, P.F.; BARBOSA-FILHO. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v 17, p.114-140, 2007.
- ARAÚJO, A. C.; SILVA, J. P.; CUNHA, J. L. X.; ARAÚJO, J. L. O. Caracterização sócio-econômico-cultural de raizeiros e procedimentos pós-colheita de plantas medicinais comercializadas em Maceió – AL. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v. 11, n. 1, p. 85-91, 2009.
- BRANDÃO, M. G. L.; FREIRE, N.; SOARES, C. D. V.. Vigilância de fitoterápicos de Minas Gerais. Verificação da qualidade de diferentes amostras comerciais de camomila. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, p. 613-616, 1998.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Projeto de fontes de abastecimento por água subterrânea no Estado do Rio Grande do Norte**: Diagnóstico do Município de Currais Novos. Recife, 2005.
- BUGNO, A.; MATOS, D.; PINTO, T. J. A.. Contaminação fúngica em plantas medicinais. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 38, supl. 1, p. 87, 2002.
- CALIXTO, J. B.. Efficacy, safety, quality control, marketing and guidelines for herbal medicines (phytotherapeutics agents). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 33, p. 179-189, 2000.
- DE SMET, P. A. G. M.. Health risks of herbal remedies: na update. **Clinical Pharmacology & Therapeutics**, St. Louis, v. 76, p. 1-17, 2004.
- DI STASI, LC. **Plantas medicinais verdades e mentiras**: o que os usuários e os profissionais de saúde precisam saber. São Paulo:Ed. UNESP; 2007.



- FENNELL, C. W. *et al.*. Assessing African medicinal plants for efficacy and safety: agricultural and storage practices. **Journal of Ethnopharmacology**, Clare, v. 95, p. 113-121, 2004.
- FISCHER, D. C. H.; OHARA, M. T.; SAITO, T. Contaminação microbiana em medicamentos fitoterápicos sob a forma sólida. **Revista de farmácia e bioquímica da Universidade de São Paulo**. v. 29, p. 81-88, 1993.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. F. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- FUNARI, C. S.; FERRO, V. O.. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, p. 178-182, 2005.
- JAY, J.M. **Modern food microbiology**. 6 ed. Maryland: Aspen, 2000.
- MATOS, F.J.A. **Farmácias Vivas: sistemas de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 4. ed. Fortaleza: Editora UFC, 2002. 267p.
- MANDEEL, Q. A.. Fungal contamination of some imported spices. **Mycopathologia**, Den Haag, v. 159, p. 291-298, 2005. Meirelles L. Agricultura ecológica e agricultura familiar [Internet]. [citado 2009 fev. 2]. Disponível em: [http://www.centroecologico.org.br/artigo\\_detalhe.php?id\\_artigo=10](http://www.centroecologico.org.br/artigo_detalhe.php?id_artigo=10)
- MELO, Jacqueline T.; CRUZEIRO, Ricardo L. A.; MACEDO, Jorge A. B.; OLIVEIRA, Murilo G.; TEXEIRA, João B. P.; BERALDO, Antonio F. C. A.; CASTRO, Oscavo F.. Avaliação dos níveis de contaminação microbiológica ambiental das plantas medicinais da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Brazilian Journal of Medicinal Plants**. v. 2, n. 2, p. 45-50, 2000.
- MINNAERT, A. C. S. T.; FREITAS, M. C. S. Práticas de higiene em uma feira livre da cidade de Salvador (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**. n. 15, p. 1607-1614, 2010.
- MONTEIRO, Júlio M.; ARAÚJO, Elcida de Lima; AMORIM, Elba L. Cavalcanti; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Local markets and medicinal plant Commerce: a review with emphasis on Brazil. **Economic Botany**. New York, v.64, n.4, 2010.
- NETO, P. M. C.; SILVA, E.N.; BASSANI, L.A.O.; NETO, O.C.N. Efeito da aplicação de bissulfato de sódio sobre cama de frangos na sobrevivência de *Escherichia coli* e coliformes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, n.1, p.65-69, 2007.
- RAHMAN, S. Z.; SINGHAL, K. C. Problems in pharmacovigilance of medicinal products of herbal origin and means to minimize them. **Uppsalla Reports**, v. 17, n. 1-4, 2002.
- RITTER, M. R.; Sobierajsky, G. R.; Schenkel, E. P.; Mentz, L. A. C. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.12, n.2, p. 51-62, 2002.
- ROCHA, F. Angelo Gurgel da. **Diagnóstico sobre o uso de plantas medicinais comercializadas no mercado central da Cidade de Mossoró**. Monografia. UERN. Mossoró-RN, abr. 2004.
- ROCHA, L. O.; SOARES, M. M. S. R.; CORREA, C. L.. Análise da contaminação fúngica em amostras de *Cassia acutifolia* Delile (sene) e *Peumus boldus* (Molina) Lyons (boldo-do- Chile) comercializadas na cidade de Campinas, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 40, n. 4, p. 521-527, 2005.
- ROCHA, Francisco Ângelo Gurgel da. **Uso de Plantas medicinais: fonte de riscos à saúde humana?**. Dissertação. PRODEMA – UERN, 2007.

ROCHA, Francisco Angelo Gurgel da; MEDEIROS, Fábio Gonçalves Macêdo de; SILVA, Jonas Luiz Almada da. Diagnóstico da qualidade sanitária de plantas medicinais comercializadas no município de Currais Novos, RN. **HOLOS**, ano 26, v. 2. 2010.

SANTOS, P. R. V.; OLIVEIRA, A. C. X.; TOMASSINI, T. C. B.. Controle microbiológico de produtos fitoterápicos. **Revista de farmácia e bioquímica da Universidade de São Paulo**. v. 31, p. 35-38, 1995.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas**. In: **Manual sobre intoxicações alimentares**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1990. p.15-24

SILVA JR., E. A. *et al.*. **Manual de Controle Higiênico - Sanitário de Alimentaões**. 6 ed. São Paulo, SP: Livraria Varela, 1995.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3 ed. São Paulo. Varela, 2007.

SOUZA, A. C.; OLIVEIRA, G. E. M.; OGAWA, W. N. POLLETO, K. Q. Microrganismos encontrados em dinheiro brasileiro coletado em feira-livre. **NewsLab**. ed. 77, 2006. Disponível em: [http://www.newslab.com.br/ed\\_anteriores/77/art06/art06.pdf](http://www.newslab.com.br/ed_anteriores/77/art06/art06.pdf). Acesso em: 22 fev. 2012

THYSSEN, Patrícia Jacqueline; MORETTI, Tiago de C.; UETA, Marlene T.; RIBEIRO, Odair Benedito. O papel de insetos (Blattodea, Díptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de saúde pública**, v. 20. P. 1096-1102, jul-ago, 2004.

VEIGA JÚNIOR, Valdir F.; PINTO, Ângelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M.. *Plantas medicinais: cura segura?*. **Química nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

YADAV, P.; PRAJAPATI, P. K. Quality control parameters for medicinal plants, an overview. **Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences**. v. 1, n.5, p.15, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION .**WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues**. Geneva: WHO Press, 2007.