



Quantificação da presença de *Escherichia coli* em plantas medicinais

Francisco Angelo Gurgel da Rocha¹, Joyce Azevedo Bezerra de Souza², João Ricardo Galvão Bezerra², Letícia Karina Rodrigues Bezerra², Eduarda Denyse Medeiros de Pontes², Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo³

¹Biólogo, Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFRN). Líder do Núcleo de Pesquisas em Plantas Mediciniais e Condimentares – NUPLAC e Professor de Biologia e Microbiologia de Alimentos do IFRN, Câmpus Currais Novos. E-mail: angelo.gurgel@ifrn.edu.br

²Alunos do Curso Técnico em Alimentos, Modalidade Integrado e membros do Núcleo de Pesquisas em Plantas Mediciniais e Condimentares – NUPLAC/IFRN, Câmpus Currais Novos. E-mails: joyce_azevedo@hotmail.com; joao_rgb1@hotmail.com; eduarda_dmpontes@hotmail.com; leticiabezerra64@hotmail.com

³Bióloga, Doutora em Ciências. Professora Adjunta III do Departamento de Microbiologia e Parasitologia do Centro de Biotecnologia da UFRN. E-mail: mag@cb.ufrn.br

Resumo: Com o crescente aumento do consumo de plantas medicinais para fins terapêuticos, graças a seu custo acessível, os riscos e preocupações com as doenças que podem ser transmitidas à população com a prática, crescem de forma proporcional. Apesar das plantas apresentarem resultados satisfatórios em relação a eficácia, muitas vezes acabam promovendo contaminações pelo modo como foram realizados a coleta, armazenamento, transporte e manipulação do material e, conseqüentemente terminam causando problemas à saúde do consumidor. Este trabalho objetivou avaliar a contaminação por *Escherichia coli* em amostras de plantas medicinais comercializadas na feira popular de Currais Novos, RN. Foram analisadas 25 amostras das plantas: pimenta, cumarú, 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/24-48hs/ 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% destas, em níveis superiores ao recomendado pela OMS para materiais utilizados no preparo de chás, que indica que o produto não está adequado para o consumo humano.

Palavras-chave: contaminação, coliformes, etnobotânica, feiras livres, Seridó

1. INTRODUÇÃO

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, em suas essências, princípios ativos os quais ao serem experimentados no combate às doenças revelaram empiricamente seu poder curativo. Durante muito tempo, o uso de plantas medicinais foi o principal recurso terapêutico 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 a 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* 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.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área estudada

As amostras foram coletadas na feira popular do município de Currais Novos situado 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).

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

No ponto de comercialização, através de entrevista com os comerciantes responsáveis, foram indicadas as cinco plantas mais procuradas pela população (pepacoça, cumarú, cajueiro, ameixa e boldo). De cada uma dessas plantas selecionadas, foram analisadas 5 amostras, conforme parâmetros adotados pela ABNT para o estabelecimento de planos de amostragem e procedimentos para inspeção por atributos, totalizando 25 amostras analisadas.

2.3 Espécies Estudadas e Coleta das Amostras

Foi coletado um total de vinte e cinco amostras, sendo cinco de pepacoça (raízes), cinco de cumarú (cascas), cinco de ameixa (cascas), cinco de cajueiro (cascas) e cinco de boldo (folhas). As amostras possuíam pesos variáveis e superiores a 100g. Buscando reproduzir os procedimentos rotineiros da comercialização popular, as amostras foram embaladas pelos próprios comerciantes, usando os materiais que usualmente utilizam em seus comércios. A seguir, os pacotes contendo as amostras foram acondicionados em caixas isotérmicas e estéreis, identificados por etiqueta contendo as seguintes informações: código da amostra, data e hora da coleta, espécie coletada e identificação do fornecedor e nome do coletor. O material foi encaminhado às instalações do Laboratório Microbiologia de Alimentos/Biologia Molecular (MICROBIO) do IFRN/Campus Currais Novos, onde foi analisado.

2.4 Análises microbiológicas

Os protocolos de análise foram iniciados no mesmo dia da coleta. Foram quantificadas as populações de *E. coli*. 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 Silva *et al.* (2007).

a) Diluições decimais seriadas

A alíquota de 25±0,2 gramas da amostra foi suspensa por agitação em 225 mL solução salina peptonada estéril (0,1 %, pH 7,0), obtendo-se a diluição correspondente a 10⁻¹. A partir desta, 1mL foi transferido para tubo de ensaio contendo 9 mL de solução salina peptonada estéril (0,1 %, pH 7,0),



homogeneizando-se em agitador tipo vórtex, obtendo-se a 10^{-2} . A operação foi repetida sucessivamente até obter a diluição correspondente a 10^{-6} , quando se fez necessário.

b) Detecção e quantificação de *E.coli*: Contagem Direta em Placa.

Os procedimentos foram realizados em duplicata. A partir de cada diluição, foi transferido 1 mL para duplicatas de placas de Petri estéreis, após o que adicionou-se aproximadamente 10mL de ágar vermelho violeta bile/4-metilumbeliferil- β -Dglicuronídeo (MUG VRB ágar), previamente fundido a 46 – 48°C. Através de movimentos circulares suaves, o material foi homogeneizado e deixado em repouso até total solidificação do meio. Posteriormente, a cada placa foi adicionado cerca de 5mL do mesmo meio, sob as mesmas condições, formando uma sobrecamada. Após a solidificação, as placas foram incubadas em posição invertida a $35\pm 2^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas.

Contagem de Coliformes Totais/ *Escherichia coli*

Para a Contagem Direta em Placa, foram consideradas as placas que continham entre 25 e 250 colônias, desde que pertencentes a uma sequência de diluições consecutivas. Quando isto não aconteceu, foram adotados os procedimentos para contagem em casos especiais descritos por SILVA *et al.* (2007).

Foram consideradas como típicas de *E. coli*, as colônias que apresentarem as seguintes características morfológicas: 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).

3. 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	Resultados obtidos
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	$2,4 \times 10^3$
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	$4,0 \times 10^2$
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	$3,0 \times 10^2$
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	$2,0 \times 10^1$



Os resultados das análises realizadas (Tabela 1) revelam que em 100% das amostras se verificou a presença de *Escherichia coli* indicando contaminação fecal. Não existe limite legal para a presença de contaminantes microbianos em plantas medicinais comercializadas em feiras livres. A ausência da legislação não elimina o risco aos humanos, mas sim o torna mais grave pela ausência de parâmetros que possa embasar uma fiscalização eficiente. Na falta do limite adequado, optamos por usar os níveis recomendados pela OMS para materiais. Em 92% das amostras analisadas foi excedido o limite de 10 UFC/g para medicamentos fitoterápicos nos quais água fervente é adicionada antes da utilização, modo de preparo tradicional de chás, forma principal de consumo das plantas analisadas. Os resultados demonstram que o material analisado não é adequado ao consumo humano.

Tal contaminação deve-se possivelmente às condições inadequadas de higiene vigentes em quaisquer das etapas do processo de coleta, processamento e comercialização. 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). Além do já citado, os alimentos vendidos nas feiras-livres estão expostos ao ar livre tendo maiores possibilidades de sofrer alterações biológicas, devido às ações dos diferentes organismos atuando sobre eles. Isto se deve ao fato de receber pouco controle bromatológico ou devido à manipulação inadequada podendo não somente veicular microrganismos patogênicos como também propiciar o desenvolvimento e a sobrevivência desses patógenos favorecendo a ocorrência de DTA's. Além de estarem em contato com a poluição urbana, longe da proteção de um estabelecimento coberto, costumam estar mais expostos à contaminação por microrganismo e insetos (GERMANO, 2008).

A detecção de *E. coli* em alimentos e superfícies de trabalho ainda é legalmente aceita como bioindicadora de contaminação fecal. Adicionalmente, sua detecção também 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 em 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 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.

6. CONCLUSÕES

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.

AGRADECIMENTOS

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Câmpus Currais Novos por viabilizar a realização do presente projeto.

REFERÊNCIAS

ABOU-ARAB, A. A. K. *et al.*. Quantity estimation of some contaminants in commonly used medicinal plants in the Egyptian market. **FoodChem.**, 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. **Rev Bras Farmacogn**, 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. **Ver. Bras. Pl. Med.** 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. **Cad. 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. **Rev. Bras. Cienc.Farm.**, v. 38, supl. 1, p. 87, 2002.



CALIXTO, J. B..Efficacy, safety, quality control, marketing and guidelines for herbal medicines (phytotherapeutics agents).**Braz J Med Biol Res.**, v. 33, p. 179-189, 2000.

DE SMET, P. A. G. M.. Health risks of herbal remedies: na update. **Clin.Pharmacol.Ther.**, 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. **J. Ethnopharmacol.**,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.**Rev. Farm. Bioquim.**, 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. **RevBrasFarmacogn.**, v. 15, p. 178-182, 2005.

GERMANO, Pedro Manuel Leal ; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3. ed. Barueri: Manole, 2008. v. 1. 986 p.

JAY, J.M. **Modern food microbiology**.6th 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**, DenHaag, 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

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.**BrazilianJournalof Medicinal Plants**. V 2, n 2, abr 2000. p 45-50.

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. **EconomicBotany**. 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. **Arq.Bras. Med. Vet. Zootec.**,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. 2002. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 12 (2): 51-62.

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. **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, 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. **Rev. Farm. Bioquim.**, 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_antiores/77/art06/art06.pdf. Acesso em: 22 fev. 2012

THYSSEN, Patrícia Jacqueline; MORETTI, Tiago de C.; UETA, Marlene T.; RIBEIRO, Odair Bedito. 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. pg 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, **Quality control methods for medicinal plant materials**. ISBN 92 4 154510 0. Geneva, 1998b.

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



19 a 21 de outubro - Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional