

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE PLANTAS MEDICINAIS
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS, RN**

Francisco Angelo Gurgel da Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

E-mail: angelo.gurgel@ifrn.edu.br

Fábio Gonçalves Macedo de Medeiros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

E-mail: fabio.macedo@live.com

Jonas Luiz Almada da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

E-mail: Jonas.almada@ifrn.edu.br

RESUMO

Graças ao seu baixo custo e facilidade de acesso por parte da população, o uso de plantas medicinais como recurso terapêutico é uma constante em todo o território nacional. Dadas as condições inadequadas de coleta, processamento, transporte, armazenamento, exposição e manipulação do material, é possível que possa ocorrer a contaminação por microrganismos patogênicos, resultando em riscos à saúde humana. O presente trabalho objetivou diagnosticar a qualidade microbiológica de amostras de pata de vaca (*Bauhinia forticata*), quixabeira (*Bumelia sertorum*) e umburana (*Amburana cearensis*) no município de Currais Novos, RN. Foram quantificados: aeróbios mesófilos, coliformes totais/*Escherichia coli*, bolores e leveduras e *Staphylococcus aureus*. Para a confirmação de *E. coli*, colônias foram submetidas às provas bioquímicas da série IMViC. Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de bactérias do grupo dos coliformes totais. *E. coli* foi detectada em 34% das amostras. Níveis de bolores e leveduras e aeróbios mesófilos acima dos recomendados foram observados em 100% e 84% das amostras, respectivamente. *S. aureus* foi detectado em 25% das amostras. Os níveis de contaminação registrados apontam o material analisado como potencialmente danoso à saúde humana.

PALAVRAS-CHAVE: etnobotânica, *Staphylococcus aureus*, bolores, *Escherichia coli*, contaminação.

**DIAGNOSIS OF THE SANITARY QUALITY OF THE MEDICINAL PLANTS
COMMERCIALIZED IN THE CITY OF CURRAIS NOVOS/RN**

The use of the medicinal plants as a therapeutic resource is a regular practice within the whole national territory due to their low cost and easy accessibility for the population. Considering inadequate conditions of collection, processing, transport, storage, exposition and manipulation of the material, it is possible the contamination by pathogenic microorganisms resulting in risks to the health of human being. The present work aimed to diagnosis the quality of microbiological samples of pata de vaca (*Bauhinia forticata*), quixabeira (*Bumelia sertorum*) and umburana (*Amburana cearensis*) in the city of Currais Novos/RN. They had been quantified: mesophile aerobic organisms, total coliforms/ *Escherichia coli*, mould and yeast and *Staphylococcus aureus*. For the confirmation of *E.coli*,

colonies were submitted to biochemical tests of IMViC serie. All analyzed samples revealed countings of bacteria of the total coliforms group. *E. coli* was detected in 34% of the samples. Moulds and yeasts as well as mesophile aerobic organisms were found in levels above the recommended standard in 100% and 84% of the samples, respectively. *S. aureus* was detected in 25% of the samples. The registered level of contamination indicates that the analyzed material is potentially harmful to the human health.

KEY WORDS: ethnobotany, *Staphylococcus aureus*, moulds, *Escherichia coli*, contamination.

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE PLANTAS MEDICINAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS, RN.

INTRODUÇÃO

O hábito humano de viver em sociedade se desenvolve desde os primórdios. A partir destes núcleos organizados que originaram as primeiras sociedades humanas, se desenvolveram costumes peculiares. Dentre os hábitos sócio-culturais mais significativos estão os recursos terapêuticos tradicionais, incorporados em seus sistemas de medicina tradicional. Em muitas comunidades ao redor do globo, a medicina tradicional é a única forma de tratamento disponível. O uso de plantas medicinais aumentou de forma significativa nos últimos anos, tendo em vista que aproximadamente 100 milhões de pessoas não têm acesso a medicamentos alopáticos (OLIVEIRA *et. al.*, 2006; NUNES *et. al.*, 2003). Fatores como os crescentes aumentos dos preços das drogas convencionais, seus efeitos colaterais, novas formas de doenças passíveis de tratamento através de medicamentos ditos “naturais” e as dificuldades relacionadas ao acesso aos serviços de saúde pública, tem contribuído para o aumento no consumo das plantas medicinais (MARODIN; BAPTISTA, 2001).

Em geral, o consumo de plantas medicinais pela população é abastecido pelas feiras populares, nas quais a comercialização ocorre de forma inadequada, sob condições higiênicas indesejáveis do ponto de vista médico-sanitário. Adicionalmente, inexistente fiscalização por parte das autoridades competentes. Segundo a WHO (1998a), no material comercializado ou cultivado, é comum a presença de várias espécies de organismos, muitos dos quais patogênicos ou vetores de patógenos. O desenvolvimento inadequado das diversas etapas da cadeia produtiva das plantas medicinais, incluindo o armazenamento, transporte e a exposição, pode favorecer o estabelecimento nestas de microrganismos indesejáveis ou a proliferação excessiva da microbiota associada. Dentre os microrganismos de importância médico-sanitária que podem estar presentes em plantas medicinais comercializadas em feiras-livres estão: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, os fungos patogênicos e as bactérias aeróbias mesófilas (WHO, 1998b). A presença de tais microrganismos pode ser indicadora de contaminação fecal, manipulação e/ou exposição inadequados, armazenamento e conservação ineficientes. Sua presença nas amostras disponíveis à população pode expô-la a diversos riscos à saúde (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

No município de Currais Novos, o comércio de plantas medicinais reflete as tendências nacionais, sem nenhuma fiscalização ou regulamentação sanitária. Baseado nas discussões anteriores, o presente trabalho objetivou a quantificação da presença de microrganismos indesejáveis em amostras de plantas medicinais comercializadas na feira popular daquela cidade.

METODOLOGIA

Caracterização da área estudada

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

Espécies Estudadas e Coleta das Amostras

Foi coletado um total de doze amostras, sendo quatro de *Bauhinia forficata* (pata de vaca), quatro de *Bumelia sertorum* (quixabeira), e quatro de *Amburana cearensis* (umburana). As amostras consistiam de maços de folhas em diversos graus de dessecação (íntegras ou fragmentadas) no primeiro caso, e maços de cascas também dessecadas, nos outros dois. As amostras possuíam pesos variáveis e superiores a 100g. Objetivando a reprodução dos procedimentos envolvidos na comercialização popular, as amostras foram embaladas pelos próprios comerciantes, empregando-se os materiais usualmente utilizados, jornais e sacolas plásticas. A seguir, os pacotes contendo as amostras foram acondicionados em sacos plásticos herméticos (ziplock), objetivando minimizar contaminações posteriores. O material foi encaminhado ao Laboratório de Alimentos do IFRN/Campus Currais Novos, onde foi analisado.

Preparo das Amostras e Diluições Seriais

Alíquotas de 25g de cada amostra foram individualmente adicionadas a 225 mL de Solução Salina Peptonada estéril, homogeneizando-se por agitação durante dois minutos. A partir desta diluição inicial (10^{-1}), foram realizadas diluições decimais seriadas, também homogeneizadas, até 10^{-3} . Quando necessário, foram realizadas diluições até 10^{-9} (SILVA, 2007).

Contagem de Aeróbios Mesófilos/Bolores e Leveduras

As diluições foram semeadas em duplicata pelo método *spread plate* em Placas de Petri contendo 15 mL de ágar Padrão de Contagem (PCA – ISO FAR), no caso dos aeróbios mesófilos e ágar Batata Dextrosado Acidificado (ISO FAR) no caso dos bolores e leveduras. As placas foram incubadas em posição invertida a $35\pm 1^\circ\text{C}$ por 24 h no primeiro caso e em posição normal a $25\pm 1^\circ\text{C}$ por cinco dias no segundo. Após a incubação, efetuou-se a contagem das colônias, sendo os resultados expressos em UFC/g.

Contagem de Coliformes Totais/*Escherichia coli*.

Conforme Silva (2007) foi utilizado o Método do Número Mais Provável (NMP). Um mL de cada diluição foi inoculado em triplicata, em tubos de ensaio contendo cada 10 mL de Caldo LST e tubo Duhran invertido. O período de incubação foi de $24/48\pm 2$ h a $35\pm 0,5^\circ\text{C}$. A partir dos tubos com produção de gás foram transferidas alçadas para tubos de ensaio associados a tubos Duhran, contendo 10 mL de Caldo Verde Brilhante-Bile 2% (VB – ACUMEDIA) para análise de Coliformes Totais e 10 mL de Caldo E. coli (EC – ISO FAR) para a análise de Coliformes Termotolerantes/E. coli. Os Tubos VB foram incubados em estufa a $35\pm 0,5^\circ\text{C}$ por $24-48\pm 2$ h e os EC a $44,5\pm 0,2^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 h em banho-maria. A produção de gás nos tubos VB foi considerada positiva para coliformes totais. A partir dos tubos de EC com produção de gás foram retiradas alçadas e estriadas Placas de Petri contendo cerca de 15 mL de ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB). As placas foram incubadas em posição invertida a $35\pm 0,5^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 h. Três colônias típicas de cada placa foram inoculadas para as provas bioquímicas de Indol, VM, VP e Citrato (IMViC) e motilidade em meio SIM. Foram consideradas positivas as colônias com perfil ++ --+ (biotipo 1) ou +- --+ (Biotipo 2). Em ambos os casos, os resultados foram expressos em NMP/g.

Contagem de *S. aureus*.

As diluições foram semeadas em duplicata pelo método *spread plate* em Placas de Petri contendo 15 mL de ágar Baird-Parker (ISO FAR), suplementado com emulsão de gema de ovo em solução salina (1:1) e telurito de potássio (1%), para evidenciar colônias típicas. As placas foram incubadas na posição invertida a 35-37°C/24±2 h. Colônias típicas foram selecionadas e submetidas para confirmação aos testes da Catalase e Coagulase, utilizando-se Peróxido de Hidrogênio a 3% e plasma de coelho liofilizado, respectivamente. Os resultados foram expressos em UFC/g.

RESULTADOS E DISCUSSÕES**Tabela I – amostras analisadas e respectivos níveis de contaminação microbiológica**

Amostra	C. Totais (NMP/g)	<i>E. coli</i> (NMP/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	Aer. Meso. (UFC/g)	Bolor/Lev (UFC/g)
<i>B. forticata</i>	23	ausente	ausente	9,8 x 10 ⁴	9,3 x 10 ⁴
<i>B. forticata</i>	23	3,6	5,5 x 10 ³	9,8 x 10 ⁴	8,6 x 10 ³
<i>B. forticata</i>	>1.100	ausente	1,19 x 10 ⁵	2,6 x 10 ⁶	2,4 x 10 ⁶
<i>B. forticata</i>	460	ausente	3 x 10 ²	6,3 x 10 ⁵	1,5 x 10 ⁶
<i>B. sertorum</i>	<3,0	ausente	ausente	3,6 x 10 ⁵	1,3 x 10 ⁵
<i>B. sertorum</i>	93	ausente	ausente	1,9 x 10 ⁶	6,2 x 10 ⁵
<i>B. sertorum</i>	<3,0	ausente	ausente	1,6 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁵
<i>B. sertorum</i>	23	ausente	ausente	3,1 x 10 ⁵	9,3 x 10 ⁴
<i>A. cearensis</i>	43	ausente	ausente	3,1 x 10 ⁶	3,3 x 10 ⁴
<i>A. cearensis</i>	>1.100	3,6	ausente	2,5 x 10 ⁶	1,1 x 10 ⁴
<i>A. cearensis</i>	23	7,4	ausente	8,8 x 10 ⁵	1,9 x 10 ⁵
<i>A. cearensis</i>	43	3,6	ausente	6,0 x 10 ⁵	3,5 x 10 ⁴ *

* Resultado estimado

Os resultados das análises realizadas (Tabela I) mostram que em 100% do material examinado se verificou a presença de coliformes totais, sendo que em 17%, foi excedido o limite de 1.100 NMP/g. A presença de coliformes fecais (*Escherichia coli*) foi constatada em 34% das amostras, indicando contaminação fecal. Tal contaminação deve-se às condições inadequadas de higiene vigentes em quaisquer das etapas do processo de cultivo/coleta, processamento e comercialização. Entretanto, devido ao nível de Atividade de Água (Aa) exigido pela *E. coli* (0,95), é possível que o estado físico do material coletado (partes de órgãos dessecados) tenha inviabilizado a sobrevivência a longo prazo do microrganismo na maioria das amostras analisadas. Rocha (2008), durante seus estudos sobre amostras similares da mesma região, detectou níveis de Aa em torno de 0,55. Logo, é possível hipotetizar que a contaminação por *E. coli* tenha ocorrido pouco antes da coleta para análise. Os níveis observados de *E. coli* estão dentro dos parâmetros recomendados pela

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b), tanto para materiais não processados, quanto para os destinados a tratamentos posteriores. Embora não exceda os limites permitidos, a detecção deste organismo indicador de contaminação fecal levanta a possibilidade da presença de outros patógenos veiculados por fezes humanas ou de animais, tais como vírus, bactérias patogênicas, cistos de protozoários e ovos de helmintos.

A presença do *S. aureus* foi verificada em 25% das amostras. Microrganismo indicador de manipulação inadequada (FRANCO & LANDGRAF, 2008), pode ser encontrado na microbiota normal da cavidade nasal e olhos humanos (TORTORA *et al.*, 2005). Os níveis observados do microrganismo apontam para falhas nas condições de higiene presentes na manipulação e exposição das plantas medicinais. Embora a WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b) não estabeleça limites para a sua presença, o *S. aureus* pode produzir na temperatura ambiente toxinas danosas ao trato gastrointestinal de humanos. Termorresistentes permanecem ativas após tratamento a temperaturas em torno de 100°C, comuns durante o preparo dos chás. Resistentes às enzimas proteolíticas presentes no trato gastrointestinal podem provocar intoxicação em doses inferiores a 1µg. As populações de *S. aureus* observadas nas amostras analisadas eram inferiores a 10⁶ UFC/g, valor mínimo necessário para que os níveis de toxina produzida oferecessem risco a humanos (SILVA *et al.*, 2007; TORTORA *et al.*, 2005). Contudo, existe a possibilidade de proliferação posterior do microrganismo no material não analisado, abrindo espaço para que níveis maiores de toxina fossem gerados.

A presença de bolores, leveduras e microrganismos aeróbios mesófilos foi verificada em 100% das amostras. Em 80%, os níveis de aeróbios mesófilos excederam o limite máximo de 10⁵ UFC/g recomendado para materiais de origem vegetal para uso interno (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b). Em relação aos bolores e leveduras, o limite máximo recomendado para materiais de origem vegetal para uso interno (10³ UFC/g) foi excedido em 100% das amostras. Em 50% destas, foi excedido o limite máximo recomendado para materiais não-tratados, correspondente a 10⁵ UFC/g (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b). A presença de níveis tão elevados de fungos no material coletado é preocupante, dada a possibilidade da presença de espécies produtoras de micotoxinas carcinogênicas, dentre as quais se destacam as aflatoxinas. Termorresistentes, tais toxinas, podem permanecer ativas mesmo após tratamentos térmicos, como o empregado na preparação dos chás pelos usuários (AMARAL, *et al.*, 2001; BUGNO *et al.*, 2006; FURLANETO, *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2007; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b).

Os altos níveis de contaminação observados refletem a inadequação sanitária das condições de conservação, armazenamento, manipulação e comercialização da feira popular, caracterizando um risco potencial à Saúde dos consumidores de plantas medicinais da cidade de Currais Novos.

CONCLUSÕES

Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de coliformes totais, sendo que em 17% foi excedido o limite de 1.100 NMP/g. Constatou-se a presença de coliformes fecais/*E. coli* em 34% das amostras, indicando contato direto ou indireto com material fecal. Níveis de bolores e leveduras e aeróbios mesófilos acima dos recomendados pela WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998b) foram verificados em 100% e 84%,

respectivamente. O *S. aureus* foi detectado em 25% do material testado. O material foi considerado inadequado ao consumo humano, vista a presença de microrganismos possivelmente produtores de enterotoxinas e de indicadores de contaminação fecal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvim, Neide A. T.; Ferreira, Márcia de A.; Cabral, Ivone E.; Almeida Filho, Antonio J.. **O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico: das influências da formação profissional às implicações éticas e legais de sua aplicabilidade como extensão da prática de cuidar realizada pela enfermeira.** Revista Latino-Americana de Enfermagem, maio-junho, 2006.
2. AMARAL, F.M.M. do.; ROSA, L. M. V.; COUTINHO, D. F.; GONÇALVES, L. H.; RIBEIRO, M. N.. **Qualidade microbiológica das cascas do caule de *Tabebuia avellanedae* Lor. Ex Griseb. Comercializadas em São Luís/Maranhão.** Revista Visão Acadêmica, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 65-70, jul-dez 2001.
3. AMARAL, F.M.M. do.; COUTINHO, D. F.; RIBEIRO, M. S. N.; OLIVEIRA, M.A.. **Avaliação da qualidade de drogas vegetais comercializadas em São Luiz/Maranhão.** Revista brasileira de farmacognosia, v. 13, p. 27-30, 2003.
4. AMOROZO, Maria Christina de Mello. **Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil.** Acta botânica brasileira, ano 16, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/aabc>>. Acesso em: 24/07/2009.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 971 de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde.** Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacaosanitaria/estabelecimentos-de-saude/terapiasalternativas/Portaria_971.pdf>. Acesso em 30/07/2009, 15:25:53.
6. 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.
- 7.
8. BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006: Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências.** Brasília - DF, 2006.
9. BUGNO, Adriana; BUZZO, A. A.; NAKAMURA, C. T.; PEREIRA, T. C.; MATOS, Dulilena de.; PINTO, T. de Jesus A.. **Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 41, n. 4, out/dez 2005.
10. BUGNO, Adriana; ALMODOVAR, Adriana A. B.; PEREIRA, Tatiana C.; PINTO, T. de Jesus A.; SABINO, Myrna. **Occurrence of toxigenic fungi in herbal drugs.** Brazilian Journal of Microbiology, v. 37, p. 47-51, 2006.
11. CAPASSO, R.; IZZO, A.A.; PINTO, L; BIFULCO, T.; VITOBELLO, C.; MASCOLO, N.. **Phytotherapy and quality of herbal medicines.** Fitoterapia, n. 71, p. 58, 2000.

12. CALIXTO, J. B.. **Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines(phytotherapeutic agents)**. Braz. J. Med. Biol., v. 33, p. 179-189, 2000.
13. CHAN, E.C.S; KRIEG, N. R.; PELCZAR JÚNIOR, M. J. **Microbiologia – conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1996.
14. CONSERVATION INTERNATIONAL BRASIL. Home page. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=11>>. Acesso em: 25/07/2009.
15. DEVIENNE, K. F.; RADDI, M. S. G.; POZETTI, G. L.. **Das plantas medicinais aos fitofármacos**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.6, n.3, p. 11-14, 2004.
16. DE SMET, P. A. G. M. **Health risks of herbal remedies: an update**. Clin. Pharmacol. Ther., St. Louis, v. 76, p. 1-17, 2004.
17. FRANCO, Bernadette D. G. de; LANDGRAFF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
18. FURLANETO, Luciana; MARINS, Vanessa d.; ENDO, Rosane. **Qualidade microbiológica de drogas vegetais comercializadas nas ruas da cidade de Londrina/PR e de seus infusos**. Saúde em revista, v. 5(10), p. 49-52, mar 2003.
19. GARLET, T. M. B.; IRGANG, B. E.. **Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.4, n.1, p. 9-18, 2001.
20. IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – Brasil 2004 – dimensão ambiental – biodiversidade**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27/07/2009.
21. MARODIN, S. M.; BAPTISTA, L. R. de M.. **O uso de plantas com fins medicinais no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.4, n.1, p. 57-68, 2001.
22. 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, abr 2000.
23. NUNES, G. P.; SILVA, M. F. da; RESENDE, U. M.; SIQUEIRA, J. M. de. **Plantas Medicinais comercializadas por raizeiros no Centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.13, n.2, p. 83-92, 2003.
24. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Estratégia de la OMS sobre medicina tradicional 2002 – 2005**. Genebra: OMS, 2002.
25. OLIVEIRA, M. J. R.; SIMÕES, M. J. S.; SASSI, C. R. R.. **Fitoterapia no Sistema de Saúde Pública (SUS) no Estado de São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.8, n.2, p. 39-41, 2006.
26. ROCHA, F. Angelo Gurgel da. **Diagnóstico sobre o uso de plantas medicinais comercializadas no mercado central da cidade de Mossoró**. Monografia, UERN, 2004.

27. ROCHA, Francisco Angelo Gurgel da. **Uso das plantas medicinais: fonte potencial de riscos à saúde humana?**. Dissertação, PRODEMA – UERN, 2006.
28. ROCHA, Francisco Angelo Gurgel da.; SILVA, J. L. Almada da. CHAGAS, Adailma de Brito. **Avaliação do grau de contaminação microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Currais Novos, RN – Resultados preliminares**. In: SIMPÓSIO DE BIOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – SIMBIO RN, 1, 2008, Mossoró. Anais um olhar sobre a caatinga. Mossoró: UERN, 2008. p. 88-92.
29. 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.
30. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
31. VAMA, A.; ABBOT, L.; WERNER, D.; HAMPP, R. **Plant Surface Microbiology**. ISBN 978-3-54074050-6. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Regulatory situation of herbal medicines: a worldwide review**. Geneva, 1998a.
33. WORLD HEALTH ORGANIZATION, **Quality control methods for medicinal plant materials**. ISBN 924 154510 0. Geneva, 1998b.
34. ZARONI, M.; PONTAROLO, R.; ABRAHÃO, W.S.M.; FAVERO, M.L.D.; CORREA JÚNIOR, C.; STREMEL, D.P.. **Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no estado do Paraná**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.14, n. 1, p. 29-39, 2004.