

Atividade antifúngica do óleo essencial de *Eugenia aromatica* B. contra fungos dematiáceos

Antifungal activity of *Eugenia aromatica* B. essential oil against edematious fungi

Ingrid Rodrigues Mariath¹, Igara de Oliveira Lima², Edeltrudes de Oliveira Lima³ & Leônia Maria Batista⁴

RESUMO – Os fungos estão entre os 5 parasitas responsáveis pelas principais causas de morte de origem microbiana no mundo. Os fungos dematiáceos constituem um grupo de espécies escuras, responsáveis por várias doenças como cromoblastomicose, feohifomicose e vários distúrbios alérgicos. Com o objetivo de estudar produtos naturais com atividade antifúngica sobre esses agentes, foram realizados ensaios microbiológicos pelo método de difusão em agar. No estudo foram incluídos *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Exophiala werneckii*, *Fonsecae compacta* e *Piedraie hortae* e o óleo essencial de *Eugenia aromatica* o qual apresentou atividade antifúngica inibindo todas as cepas até a concentração de 2% .

PALAVRAS-CHAVE – Fungos dematiáceos, *Eugenia aromatica*, óleo volátil.

SUMMARY – The mushrooms are among the five responsible parasites for the main death causes by microbial origin in the world. The edematious mushrooms constitute a group of dark species, responsible for several diseases as cromoblastomycosis, feohifomycosis and several allergic disturbances. With the objective of studying natural products with antifungal activity on those agents, microbiologic rehearsals were accomplished by the diffusion method in agar. In the study *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Exophiala werneckii*, *Fonsecae compacta* and *Piedraie hortae* were included, and the essential oil of *Eugenia aromatica* which it presented antifungal activity inhibiting all of the stumps until 2% concentration.

KEYWORDS – Edematious mushrooms, *Eugenia aromatica*, volatile oil.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica 5 parasitas entre as 20 principais causas de morte de origem microbiana no mundo, e entre estes, estão os fungos que, ao longo desses últimos 10 anos, têm sido responsáveis pela incidência de infecções fúngicas (Tortora *et al.*, 2000).

As infecções fúngicas são geralmente crônicas, de longa duração, porque os fungos crescem lentamente. Segundo os tecidos e órgão atingidos, as micoses são classificadas como superficiais, cutâneas ou dermatomioses, subcutâneas e sistêmica (Tortora, *et al.*, 2000; Trabulsi *et al.*, 1999).

Dentre estes grupos de micoses, merecem destaque, atualmente, aquelas causadas por fungos escuros, denominados dematiáceos ou demáceos. Os fungos demáceos constituem um grupo de fungos escuros, devido à presença de pigmentação melaninogênica em suas paredes celulares. Causam doenças como a cromoblastomicose, a feohifomicose e vários distúrbios alérgicos, mas são poucos estudados quanto ao seu potencial patogênico (Ferracini Junior e Costa, 2000; Vartivarian *et al.*, 1993).

A feo-hifomicose, termo proposto por Ajello, em 1974, são infecções cutâneas, subcutâneas e profundas (sistêmicas), agudas ou crônicas, cujo agente eti-

ológico são várias espécies de fungos da família Dematiacea (Hifomicetos) de classe Ascomicetos. Tais fungos vivem como saprófitas no solo, nas plantas, na vegetação e na madeira em decomposição. Possuem a capacidade de produzir pigmento castanho, geralmente a melanina em suas paredes celulares. A feo-hifomicose é uma infecção esporádica, com distribuição geográfica universal, acomete os indivíduos saudáveis e imunocomprometidos. Pode afetar o homem e outros animais, e o medo de adquirir a infecção, usualmente, está associado à incubação através de traumatismos (Ferracini Junior e Costa, 2005; Vartivarian *et al.*, 1993; Sidrim e Rocha, 2004; Crissey *et al.*, 1995; Fisher e Cook, 2001).

A micose subcutânea é a forma clínica mais comum de feo-hifomicose, caracterizando-se por um quadro infeccioso de evolução crônica, que tem como origem um traumatismo cutâneo. No local do traumatismo, ocorre a inoculação de fungo demáceo que evolui com formação de nódulos contendo secreção serossanguinolenta ou seropurulenta. Lesões verrucosas semelhantes à cromoblastomicose também podem ser encontradas. Os fungos isolados com maior frequência são *Cladosporium bantianum*, *Wangiella dermatitidis*, *Exophiala jeanselmei*, *Phialophora richardsiae*, *Scytalidium lignicola*, *Phoma* sp., e outras espécies desses gêneros.

A micose sistêmica é a forma clínica mais rara, sen-

Recebido em 08/5/2006

¹Bolsista do Programa de Ensino Tutorial – PET Farmácia UFPB; ²Bolsista de Iniciação Científica; ^{3,4}Departamento de Ciências Farmacêuticas - DCF da Universidade Federal da Paraíba - UFPB

do encontrada, sobretudo, em pacientes imunossuprimidos (diabéticos, leucêmicos, pacientes debilitados e com doenças crônicas) ou por uso de drogas imunossupressoras, antibiótico e/ou corticosteróides. As feofomicoses sistêmicas acometem por excelência os órgãos internos, especialmente o cérebro. No entanto, outros órgãos podem ser afetados, como, por exemplo, coração, intestino, ossos, baço, fígado, rins, etc. Acredita-se que a principal forma de infecção é a inalação. As principais espécies fúngicas envolvidas nesses quadros são *Xylohypha batiana* (*Cladosporium batianum*), *Curvularia geniculata*, *Exophiala jeanselmei*, *Wangiella dermatitidis*, *Alternaria* sp., e *Bipolaris hawaiiensis* (Sidrim e Rocha, 2004).

A farmacoterapia das doenças fúngicas foi revolucionada pela introdução de azóis orais relativamente atóxicos. Infelizmente, o aparecimento de microrganismos resistentes aos azóis antifúngicos e o aumento do número de pacientes com risco de adquirir infecções, micóticas criaram novos desafios (Katzung, 2003).

Os primeiros estudos relacionados com atividade antifúngica de produtos vegetais foram realizados por Di Salvo, 1974; Ieven *et al.*, 1979; Odebiyi, 1985, os quais testaram extratos contra várias espécies de fungos filamentosos e leveduriformes, obtendo-se bons resultados.

A investigação da ação antibacteriana e antifúngica de produtos obtidos de plantas medicinais ou não, tem sido comprovada em estudos realizados com fitoalexinas, óleos fixos e essenciais, cumarinas, terpenos, flavonóides, isoflavonóides, amidas, imidas, alcalóides, entre outros (Belém, 2002; Allegrine *et al.*, 1973; Cheshe *et al.*, 1984; Gayoso *et al.*, 2005; Haescen, 1985 e Yunes *et al.*, 2001).

Os trabalhos desenvolvidos até o presente têm como meta a investigação sistemática de fármacos da medicina tradicional usados de forma ampla em todo o mundo, procurando validar cientificamente o uso das mais diversas espécies vegetais e inseridas na farmacopéia com finalidades terapêuticas. Deve ser lembrado que o sucesso destas investigações depende, principalmente, do grau de intenção entre várias especialidades como Botânica, Química, Farmacologia, Bioquímica, Microbiologia e outros.

Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho foi estudar e avaliar a atividade antifúngica do óleo essencial de *Eugenia aromatica* da família Myrtaceae contra fungos dematiáceos.

A família Myrtaceae compreende cerca de 140 gêneros, com aproximadamente 3.000 espécies divididas em duas subfamílias Myrtoideae e Leptospermoideae. No Brasil, todos os representantes nativos pertencem à subfamília Myrtoideae (Sellar, 2002). O perfil químico da família Myrtaceae caracteriza-se pela presença de taninos, flavonóides, mono e sesquiterpenos, triterpenóides, derivados do floriglucinol, cromenos, estilbenzóides e outros. As espécies Myrtaceae são geralmente empregadas no tratamento de diarreias, hemorragias, febres, cistite, uretrite, reumatismo e hiperglicemia (Sellar, 2002 e Corrêa, 1978).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de trabalho

O trabalho foi realizado no Laboratório de Micologia do Departamento de Ciências Farmacêuticas do

Centro de Ciências da Saúde/Universidade Federal da Paraíba, durante o período de Novembro de 2004 à Março de 2005.

Eugenia aromatica B. (cravo-da-índia)

Popularmente conhecido como cravo-da-índia. É uma árvore sempre verde, em forma de coluna que pode chegar a 9 metros de altura. Ela se desenvolve melhor em lugares claros do que à sombra de outras árvores. Os brotos de flor em forma de mal-me-quer têm uma tonalidade marrom-avermelhada e as folhas são pequenas e de tom acinzentado. É natural das ilhas Molucas e da Indonésia, mas também é cultivada em Zanzibar, Madagascar e Java. Boa parte do óleo provém do Sri Lanka (Sellar, 2002).

No estudo químico realizado por Muchalal e Crouzet, 1984, foram identificados 18 componentes por espectrometria de massa, entre eles o α -tujene, geranial, furfuraldeído, metil-furaldeído, entre outros. Outros componentes também encontrados são o salicilato de metila, eugenol, cariofileno, α e β -pinemo, ácido salicílico, goma, metil-eugenol, limoneno, e mirano (Sellar, 2002; Corrêa, 1978).

Quanto às propriedades medicinais, o cravo-da-índia é tido como analgésico, anestésico, anti-dontálgico, anti-séptico, estimulante, estimulante do apetite, carminativo, anti-espasmódico, afrodisíaco, cáustico, cicatrizante, desinfetante, inseticida, facilitador do parto, esplenético, tônico estomacal, tônico para o útero e vermífugo (Lavabre, 1990).

Produto vegetal

O óleo essencial de *Eugenia aromatica* foi obtido da Ferquima - Indústria e Comércio Ltda - Paulista/SP.

Ensaio microbiológicos

Espécies fúngicas: para a avaliação da atividade antifúngica dos óleos essenciais sobre fungos dermatáceos, foram incluídas as seguintes cepas: *Aspergillus niger* (Lm- 7), *Aspergillus niger* (Lm- 8), *Aspergillus niger* (Lm- 9), *Fonsecae compacta*, *Curvularia* spp. (Lm- 1), *Curvularia* spp. (Lm- 2), *Cladosporium* spp. (Lm- 1), *Cladosporium* spp. (Lm- 2), *Exophiala weineckii* (Lm- 1), *Exophiala werneckii* (Lm- 2), *Piedraia hortae* (Lm- 1), *Piedraia hortae* (Lm- 2), *Piedraia hortae* (Lm- 3) e *Cladosporium herbarium* (ATCC-26362).

Todas as cepas foram mantidas em agar Sabouraud - ASD a 2% à temperatura ambiente (28-30°C) e na geladeira a 4°C.

Meio de cultura: o meio de cultura usado nos ensaios para determinação da atividade antifúngica foi ágar sabouraud dextrose a 2% (Difco Laboratories Ltda. - Detroit / USA). O mesmo foi preparado conforme as instruções do fabricante.

Inóculo: a partir das culturas mantidas em ASD, durante 7-14 dias e à temperatura ambiente (28-30°C), o inóculo foi preparado e padronizado em solução fisiológica (cloreto de sódio) a 0,85% esterilizada. Inicialmente, foi preparada uma suspensão comparativa com a de sulfato de bário do tubo 0,5 da Escala Mc Farland e contagem celular em câmara de Neubauer. A mesma foi ajustada para 90% T (530nm) no espectrofotômetro (Leitz-Photometer 340-800), para conter aproximadamente 10⁶ UFC/mL (Casals, 1979; Cleeland e Squires, 1991).

Antifúngico padrão: fluconazol e anfotericina B (CECON/SP).

Metodologia: os ensaios microbiológicos para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), foram realizados conforme a metodologia recomendada por Cleeland e Squires, 1991 e Bawer *et al.*, 1966. Em placas de Petri (10 x 90mm) estéreis, foi colocado 1 ml de suspensão de cada microrganismo e adicionado 20ml do meio sólido fundido a 50° C. Após a solidificação do meio, foram feitas cavidades com cânulas de 6mm de diâmetro, onde se depositou 50µL de cada concentração do produto testado. O mesmo foi preparado da seguinte forma: em tubo estéril foi adicionado 0,4mL do produto, 0,04mL de TWEEN 80 e q.s.p 5mL de água destilada estéril, sendo agitado por 5 minutos. Seguindo-se à diluição seriada, onde cada tubo estéril seguinte continha 2,5mL de água destilada estéril, adicionada a 2,5mL da concentração anterior, sendo agitado por 5 minutos; procedendo desta forma, para o final obter-se as concentrações desejadas: 8, 4, 2, 1, 0,5% (Allegrini *et al.*, 1973).

Foram feitos controles para viabilidade do microrganismo e com Fluconazol (25µg) e Anfotericina B (100µg). Todo o ensaio foi feito em duplicata e incubado a T.A. durante 7 a 21 dias. Decorrido o tempo de incubação, foi realizada a leitura dos resultados através da medição dos halos de inibição. Foi considerado como resultado positivo, quando o halo de inibição foi igual ou superior a 10mm de diâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi estudado o potencial antifúngico do óleo essencial de *E. aromatica* e determinada a CIM através do método de difusão em meio sólido. Na **Tabela I**, estão registrados as médias dos resultados obtidos nos ensaios de atividade biológicas do referido óleo. Todas as cepas (100%) dos fungos dematiáceos foram inibidas pelo óleo essencial de *E. aromatica* até a concentração de 2% (**Gráfico 1** e **Figura 1**), o qual produziu halos de inibição variáveis entre 10 a 24 mm de diâmetro. Tais dados encontram-se bem superiores aos obtidos com o controle antifúngico anfotericina B e fluconazol.

Os resultados obtidos neste estudo, estão inteira-

TABELA I
Média dos halos de inibição (em mm) da CIM do óleo essencial de *E. aromatica* sobre fungos dematiáceo, em meio sólido

| Espécies fúngicas | Óleo essencial de <i>E. aromatica</i> | | | | | Controle | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-------|----------------|------------|
| | 8 % | 4 % | 2 % | 1 % | 0,5 % | Anfotericina B | Fluconazol |
| <i>A. niger</i> (LM-7) | 24 | 22 | 20 | 8 | 0 | 10 | - |
| <i>A. niger</i> (LM-8) | 30 | 24 | 20 | 0 | 0 | 12 | - |
| <i>A. niger</i> (LM-9) | 32 | 25 | 14 | 0 | 0 | 10 | - |
| <i>C. herbarium</i> | 22 | 17 | 15 | 12 | 8 | 15 | - |
| <i>Cladosporium</i> (LM-1) | 20 | 14 | 10 | 8 | 0 | 16 | - |
| <i>Cladosporium</i> (LM-2) | 22 | 20 | 10 | 0 | 0 | 10 | - |
| <i>Curvularia</i> (LM-1) | 25 | 20 | 18 | 14 | 10 | 12 | - |
| <i>Curvularia</i> (LM-2) | 24 | 20 | 12 | 0 | 0 | 0 | - |
| <i>E. werneckii</i> (LM-1) | 24 | 12 | 10 | 8 | 0 | - | 12 |
| <i>E. werneckii</i> (LM-2) | 26 | 22 | 20 | 14 | 8 | - | 15 |
| <i>F. compacte</i> | 26 | 22 | 18 | 16 | 0 | 10 | - |
| <i>P. hortae</i> (LM-1) | 22 | 17 | 12 | 8 | 0 | - | 16 |
| <i>P. hortae</i> (LM-2) | 20 | 14 | 10 | 8 | 0 | - | 16 |
| <i>P. hortae</i> (LM-3) | 24 | 17 | 13 | 10 | 0 | - | 20 |

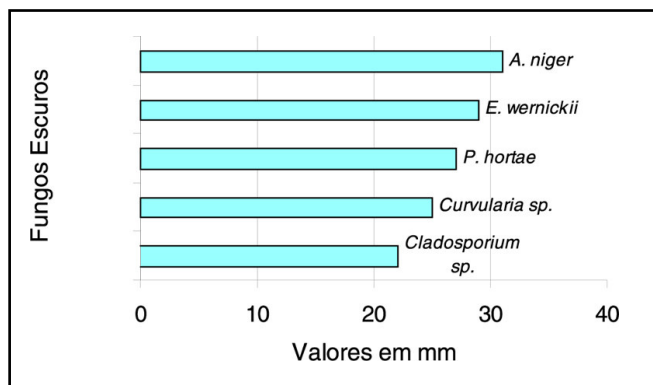


GRÁFICO 1 - Média dos halos de inibição (em mm) do óleo essencial da *E. aromatica* contra fungos escuros dematiáceos.

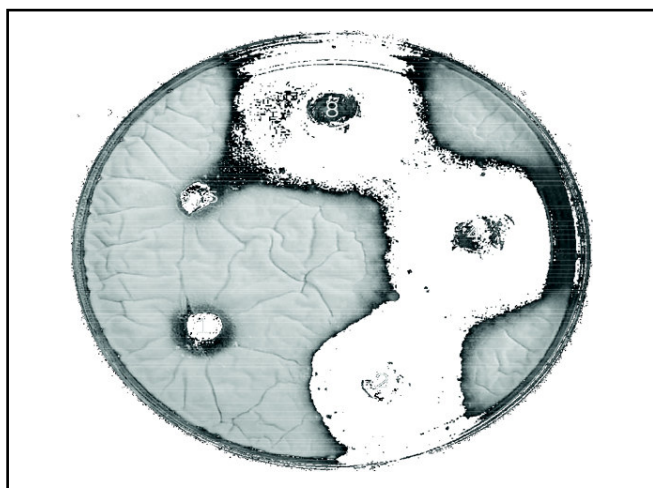


FIG. 1 - Atividade antifúngica do óleo essencial de *E. aromatica* a 8, 4, 2, 1 e 05% contra *A. niger* (LM-9).

mente compatíveis com aqueles registrados por Núñez *et al.*, 2001. Estes autores estudaram a avaliação antifúngica do óleo essencial de *Eugenia aromatica* (*E. caryophyllate*) sobre fungos leveduriformes e filamentosos, os quais foram sensíveis ao produto em especial *Candida albicans*. Foram também relatados na literatura dados sobre a atividade antifúngica "in vitro" do óleo essencial de *E. aromatica* contra fungos filamentosos como *Cladosporium wernickii* (Sharma *et al.*, 1984), *A. niger*, *A. ochraceos* e *F. culmorum* (Deams *et al.*, 1995), respaldando os resultados obtidos no presente trabalho.

Nos estudos de propriedades biológicas desse produto realizado por Pontes, 2002 e Belém, 2002, sobre o comportamento de cepas de *Trichosporon* e *Malassezia furfur*, leveduras oportunistas, as autoras registraram excelente atividade antifúngica do óleo essencial de *E. aromatica*, respectivamente, a 2% e 4% sobre as leveduras.

Os dados obtidos sobre a atividade antifúngica de *E. aromatica* sobre fungos filamentosos e escuros, estão plenamente compatíveis com os obtidos por Belém, 1997, quando testou o óleo essencial dessa espécie vegetal sobre fungos isolados de sementes armazenadas, incluindo *A. niger*, *A. flavus* e *Penicillium*, com resultados similares aos fungicidas benomyl e captan.

A atividade antifúngica do óleo essencial de *E. aromatica* sobre fungos dematiáceos com excelentes resultados, vem mais uma vez confirmar aqueles obtidos por Gayoso *et al.*, 2005, os quais determinavam seu

potencial antifúngico contra cepas de espécies de *Candida* e dos fungos filamentosos *Trichophyton rubrum*, *T. mentagophytes* e *Geotrichum candidum*, os quais foram sensíveis tanto ao óleo essencial a 2% e ao seu fitoconstituente eugenol, a 4%.

É sabido que, a espécie vegetal *E. aromatica* sempre foi apreciada por suas propriedades medicinais pelos gregos, romanos e chineses, como antisépticos e bactericidas para prevenção de doenças infecto-contagiosas e ainda como desinfetante, cicatrizante e inseticida.

Estas propriedades estão relacionadas com as atividades farmacológicas incluindo a antimicrobiana dos seus constituintes químicos, em especial ao composto majoritário eugenol (70%), fufurol, salicilato de metila e cariofileno (Muchalal e Crouzet, 1985; Sellar, 2002).

Certamente, os óleos essenciais podem ter grande aplicação biológica como agentes antimicrobianos, pois esta propriedade está sempre presente na grande maioria de tais compostos, expressando uma extensão do próprio desempenho que exercem nas plantas atuando contra bactérias e fungos fitopatogênicos.

Dessa forma e conforme os resultados desse trabalho pode-se registrar que os óleos essenciais possuem grandes perspectivas para estudos mais amplos acerca das atividades antimicrobianas e antiinflamatórias "in vitro" e "in vivo" para que possam ser úteis na produção de fármacos eficazes para o tratamento de doenças infecciosas

REFERÊNCIAS

1. Allegrini, J.; Bouchberg, M.S.; Maillols, H. Émulsions d' huiles essentielles fabrication et applications en microbiologie. Société de Pharmacie de Montpellier, v.33, n.1, p.73-86, 1973.
2. Anaissie, E.; Bodey, G. P.; Kantarjan, H.; Ro, J.; Vartivarian, S.E.; Hopfler, R.; Hay, J.; Rolston, K.; New Spectrum of Fungal Infections in Patients with Cancer – Reviews of Infection Diseases v.2, n.3, 1989.
3. Bawer, A.W.; Kirby, W. M.; Sherris, S.C.; Turck, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am. J. U. Pathol., v.45, p. 493, 1966.
4. Belém, L. F. Efeitos de fungicidas químicos e de produtos vegetais no desenvolvimento "in vitro" de fungos que afetam sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante o armazenamento. 1997, 66p. Dissertação de Mestrado em Produção vegetal. Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.
5. Belém, L. F. Estudo epidemiológico da pitiríase versicolor no estado da Paraíba e avaliação química e antifúngica de produtos naturais e sintéticos contra seu agente etiológico. 2002, 178p. Tese de Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos. Universidade Federal da Paraíba.
6. Casals, J.B. Tablet sensitivity testing of pathogenic fungi. J. Clin. Pathol., v.32, p. 719-722, 1979.
7. Chesne, C.; Amoros, M.; Girre, L. Etude de l'activité antifongique de plantes supérieures. Action de 49 plantes indigènes sur 11 champignons phytopathogènes. Ann. Pharmaceutiques françaises, n.1, p. 27-33, 1984.
8. Cleeland, R.; Squires, E. Evolution of new antimicrobials "in vitro" and in experimental animal infection. In Lorian, V. Antibiotics in Laboratory Medicine. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991.
9. Corrêa, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Imprensa nacional - Rio de Janeiro, 1926-1978.
10. Crissey, J.T.; Lang, H.; Parish, L.C. Manual of Medical Mycology. Oxford: Blackwell Science, 1995.
11. Deams, S.; Uoble, R.C.; Hiltunen, R.; Wuryan, W.; Penzes, L. G. Antimicrobial and antioxidant properties of *Syzygium aromaticum* (L). Mer & Perry: impact upon bacteria, fungi and fatty acid levels in ageing mice. Flavour Fragrance J., v.10, n.5, p. 323 – 328, 1995.
12. Di Salvo, A. S. Antifungal properties of a plant extract. I. Source and spectrum of antimicrobial activity. Mycopathol. Mycol. v.54, n.2, p. 215-219, 1974.
13. Ferracini, J.R.; Costa, A. T.G. Inibição da atividade fagocitária por metabólitos de fungos demáceos. Associação Pontagrossense de Farmacêuticos. Capturado em 25 de mar. 2005. Online. Disponível na Internet http://www.asponfar.org.br/trabalhos/analise_micologia4.htm.
14. Fisher, F.; Cook, N. B. Micologia – Fundamentos e diagnósticos. Rio de Janeiro: Revinter Ltda, 2001.
15. Gayoso, C. W.; Lima, E. O.; Trajano, V.N.; Pereira, F.O.; Souza, E. L.; Lima, I. O.; Navarro, D.F. Sensitivity of fungi isolated from onychomycosis to *Eugenia caryophyllate* essential oil and eugenol. Fitoterapia, v.76, p. 247-249, 2005.
16. Haescen, J.M. Phytoalexins: antibiotic substances from higher plants. Pharmacology International, v.6, n. 8, p. 194-196, 1985.
17. Ieven, M.; Berghe, D. A. V.; Mertens, F.; Vlietinck, A.; Lammens, E. Screening of higher plants for biological activities. I. Antimicrobial activity. Planta Med. v.36, p.311-321, 1979.
18. Katzung, B.G. Farmacologia básica e clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p.709-716.
19. Lavabre, Marcel. Aromaterapia - a cura pelos óleos essenciais. Rio de Janeiro: Nova Era, 1990.
20. Muchalal, M.; Crouzet, J. Volatile components of clove essential oil (*Eugenia caryophyllus Spreng*): neutral fraction. Agri. Biol. Clem., v.496, p.1583-1589, 1985.
21. Núñez, L.; D'Aquino, M.; Chirife, J. Antifungal properties of clove oil (*Eugenia caryophyllate*) in sugar solution. Brazilian Journal of Microbiology, v.32, p.123 – 126, 2001.
22. Odebiyi, O. O. Antimicrobial and antifungal properties of the extractives of *Jatropha podagrica*. Fitoterapia. v.56, n.5, p. 297-299, 1985.
23. Pontes, Z.B.V.S. Atividade antifúngica de produtos naturais e sintéticos sobre espécies de *Trichosporon behrend*. 2002, 183p. Tese de Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos. Universidade Federal da Paraíba.
24. Sellar, W. ; Óleos que curam: o poder da aromaterapia. Rio de Janeiro: Record: Nova Era, 2002.
25. Sharma, A.; Ghanekar, A. S.; Padwal – Desai, S. R.; Nadkarni, G. B. Microbiological status and antifungal properties of irradiated species. J. Agr. Food Chem., v.32, n. 5, p. 1061 – 1063, 1984.
26. Sidrim, J.J.C.; Rocha, M.F.G. Micologia médica à luz de autores contemporâneos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.
27. Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. Microbiologia. 6ª ed. Artmed editora – Porto Alegre, 2002.
28. Trubulsi, L.R.; Alterthum, S.; Gompertz, O.S.; Candeias, J.A.N. Microbiologia. 3ª ed. Editora Atheneu – São Paulo, 1999.
29. Vartivarian, S.E.; Anaissie, E. J. E Bodey, G.P. Emerging fungal pathogens in immunocompromised patients: classification, diagnosis and management. Clinical Infectious Diseases, v.17, n.2, p.487-491, 1993.

Endereço para correspondência

Ingrid R. Mariath

E-mail: ingridmariath@yahoo.com.br

Tel.: (0xx83) 3246-3059

Av. Monteiro da Franca, nº 1480, 1601 - 58038-323

Manaíra - João Pessoa/ PB - Brasil