

## PERFIL FITOQUÍMICO E BIOLÓGICO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DOS RIZOMAS DO GENGIBRE (*Zingiber officinale Roscoe*)

Mariéli Lira Rodrigues<sup>1</sup>; Rosane Krohling Lira<sup>2</sup>

### RESUMO

Atualmente, o Paraná aparece como o maior produtor nacional de gengibre. O rizoma do *Zingiber officinale* Roscoe, uma planta de alto potencial terapêutico em diversas patologias, é conhecido mundialmente por suas propriedades farmacológicas e medicinais. O objetivo do presente trabalho foi determinar o perfil fitoquímico do rizoma do gengibre. A escolha da planta baseou-se na quimiosistemática e etnofarmacologia de uso. Na prospecção fitoquímica apresentou-se como componentes químicos apenas saponinas e taninos; quanto à cromatografia, foi possível identificar o composto químico cineol. Os resultados obtidos são compatíveis com os listados na literatura, pois a planta em questão apresenta 50% de sua composição de amido, 1 a 3% de óleo essencial (d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal, gingerol e sesquiterpenos) além de açúcares, proteínas, vitaminas do complexo B e vitamina C.

**Palavras-chave:** *Zingiber officinale*; prospecção fitoquímica; atividade antimicrobiana.

### PHYTOCHEMISTRY AND HYDROALCOHOLIC PROFILE OF ORGANIC GINGER RHIZOME (*Zingiber officinale Roscoe*)

#### ABSTRACT

Currently, Paraná appears as the main national producer of ginger. *Zingiber officinale* Roscoe rhizome is a plant with high therapeutic potential for several diseases and it is known worldwide due to its medicinal and pharmacological properties. The objective of this study was to determine the phytochemical profile of ginger rhizome using the methodology described by Matos (1997). The choice of the plant was based on its chemosystematics and ethno pharmacology use. A phytochemical screening revealed as chemicals only saponins and tannins; regarding to chromatography, it was possible to identify cineole. Results are consistent with those recorded in literature. Thus, ginger is composed by 50% of starch, 1% to 3% of essential oil (d-camphene, phellandrene, zingiberene, cineol, citral, borneal, gingerol and sesquiterpenes) sugars, proteins, B vitamins and vitamin C.

**Keywords:** *Zingiber officinale*; phytochemical; antimicrobial activity.

### INTRODUÇÃO

O *Zingiber officinale* Roscoe é uma das especiarias mais importantes e valorizadas ao redor do mundo, uma planta de alto potencial terapêutico em diversas patologias. É uma planta herbácea, da família das Zingiberaceae, nativa da Índia, podendo alcançar até 1,20 m de altura, não apresenta raízes, e sim, numerosos rizomas, dos quais são extraídos elementos resinosos, bastante aromáticos e de gosto picantes (1).

No Brasil, o gengibre chegou menos de um século após o descobrimento, por volta de 1500, onde naturalistas que visitavam o país achavam que se tratava de uma planta nativa, pois, era comum encontrá-la em estado silvestre. Hoje, o gengibre é cultivado principalmente na faixa litorânea do Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná e no sul de São Paulo, em razão das condições de clima e de solo mais adequadas (2). Este é conhecido mundialmente por suas propriedades

farmacológicas e medicinais e amplamente comercializado em função do seu emprego na medicina popular, sendo, portanto uma das mais antigas e populares plantas medicinais do mundo (3).

Incluído no grupo de “especiarias”, o gengibre representa atualmente o terceiro lugar das plantas medicinais, aromáticas e condimentares mais produzidas no Paraná (4), com isso, o Paraná aparece como o maior produtor nacional de gengibre (5). Os extratos do gengibre têm sido utilizados por muitos séculos, pela medicina popular para curar e tratar diversas patologias (6).

Os principais componentes do gengibre constituem-se de óleos essenciais, mostrando a presença de 1 a 3%, composto principalmente por d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal, gingerol e resina (7). O aroma característico do gengibre se deve ao óleo volátil composto principalmente de sesquiterpenos, além disso, o gengibre contém mais de 50 % de

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Farmácia da Faculdade Assis Gurgaz, Cascavel – PR

<sup>2</sup>Bióloga, Especialista em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná

amido (8). O óleo essencial responde pelo aroma e ação antimicrobiana que só aparece no rizoma fresco, citam-se ainda outros constituintes com açúcares, proteínas, vitaminas do complexo B e vitamina C (9).

Os polifenóis fazem parte da composição de muitas plantas e são considerados fatores antinutricionais de grande importância. São substâncias quimicamente muito ativas e que podem reagir, reversível ou irreversivelmente, com proteínas, prejudicando a digestibilidade e a biodisponibilidade da lisina e de outros aminoácidos essenciais. As substâncias fenólicas mais encontradas em plantas são: ácidos fenólicos, flavonóides e taninos (10).

Há milênios os vegetais têm sido utilizados pelos seres humanos no tratamento de doenças, porém, apenas recentemente as plantas tornaram-se objeto de estudos científico no que se referem às suas variadas propriedades medicinais, inclusive quanto à sua atividade antibacteriana ou antifúngica (11).

Atualmente é crescente o interesse por compostos antibacterianos de origem natural, uma vez que, grande parte dos micro-organismos tende a desenvolver resistência aos antibióticos rotineiramente utilizados na clínica, por uso excessivo ou até inadequado. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de novos estudos em uma busca constante de novos princípios ativos contra bactérias e fungos amplamente conhecidos (12). Embora o desenvolvimento da resistência seja um fenômeno espontâneo, as drogas atuam como seletores de amostras resistentes. A falência das terapias vigentes tem motivado a pesquisa de novas drogas que combatam estes micro-organismos resistentes (11).

Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar análises fitoquímicas, identificação de compostos majoritários, avaliação da atividade antimicrobiana, doseamento de polifenóis e teste de identificação do extrato hidroalcoólico do rizoma do *Zingiber officinale*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### MATERIAL BOTÂNICO

A escolha da planta baseou-se na quimiossistamática e etnofarmacologia de uso, sendo esta uma planta com muitos estudos

fitoquímicos, atraindo o interesse de muitos pesquisadores, onde se encontram muitas publicações referenciando o mesmo.

A coleta do rizoma da planta em questão foi realizada no comércio local da cidade de Cascavel-PR, no período de julho a agosto do ano de 2010, coletando toda a quantidade necessária de amostra de uma só vez, para a realização de todas as pesquisas necessárias.

### PREPARO DO EXTRATO

O preparo do extrato foi baseado no princípio de turbulização, seguida de maceração estática com solvente hidroalcoólico (etanol 70° C) na proporção de 1:4 em relação à planta, por um período de sete dias, utilizando-se do rizoma fresco (alcooolatura). Após o período de maceração, foi realizada a filtração do extrato com descarte dos resíduos sólidos formados.

### PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA (Screening)

A prospecção fitoquímica foi realizada para a elucidação dos constituintes químicos presentes na planta pesquisada. Posteriormente, para a identificação de antraquinonas foram realizadas a reação de Borntrager da forma de antraquinonas livres (genina livre) e também na forma heterosídica (O-heterosídeos). Já para saponinas, foi utilizada como parâmetro a determinação do índice de espuma, analisando o aparecimento de espuma persistente (8).

Na determinação dos compostos flavonóides, várias reações de caracterização foram realizadas, tais como a reação com tricloreto de alumínio, reação de Shinoda, reação de Pew e a reação com cloreto férrico. Na análise de determinação dos constituintes alcalóides, foram utilizados dos reagentes gerais de alcalóides (RGA) sendo estes Dragendorff, Mayer e Sonnenschein. Para a pesquisa de taninos, foram utilizadas várias reações com diferentes reagentes, tais como reação com sais de chumbo (acetato), reações com sais de cobre (acetato), reação com proteínas (gelatina) e reação com sais de ferro (cloreto férrico) (8).

### DETERMINAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS EXTRAÍVEIS

A determinação de substâncias extraíveis foi realizada a partir de cápsulas de porcelana dessecada e tarada colocada em estufa até peso constante (21).



### CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA

Para a realização do perfil cromatográfico foi utilizada a cromatografia em camada delgada com o extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale*, sendo empregada como fase móvel os reagentes tolueno e acetato de etila nas proporções 93:7, como também hexano e acetato de etila nas proporções 90:10, tendo como fase estacionária placas de alumínio e sílica gel (MERCK®), e como solução reveladora empregou-se vanilina sulfúrica, seguido de aquecimento a 110°C por 5 -10 minutos (13,14).

### DOSEAMENTO DE POLIFENÓIS

Para a realização do doseamento de polifenóis, foi utilizada como metodologia a descrita pelo Instituto Adolfo Lutz, adaptada, empregou-se o extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale*, reagente de Folin-Dennis, e solução saturada de carbonato de sódio, realizando a leitura da solução em espectrofotômetro à 760nm, e como solução padrão foi utilizado o ácido gálico (15).

### DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

A determinação da atividade antimicrobiana foi realizada, com o método de difusão em Ágar, em triplicata, sendo testadas linhagens bacterianas Gram positivas (*Staphylococcus aureus*) e negativas (*Pseudomonas aeruginosa*). Para isso, foi utilizado meio de cultura Ágar Mueller Hinton

(16,17). As placas foram preparadas e semeadas a partir de suspensões bacterianas desenvolvidas em BHI (Brain Heart Infusion) por 24 horas, diluídas e padronizadas na escala 0,5 de MacFarland que corresponde a aproximadamente a  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL (18,19).

A seguir, discos de papel de filtro (esterilizados) impregnados com o extrato hidroalcoólico previamente preparado (10 µL) dos rizomas do *Zingiber officinale* foram colocados sobre a superfície dos meios de cultura inoculados. Após incubação por 24 horas a 37°C, foram observados os halos de inibição das amostras bacterianas e fúngicas, e determinada a atividade antibacteriana do extrato pela medida do halo inibitório formado ao redor dos discos. Utilizaram-se como controles positivos antibióticos padrões, sendo a tetraciclina C para *S. aureus* e micacina (30µg) para *P. aeruginosa* (20).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com os métodos da abordagem fitoquímica clássica, para a detecção dos constituintes químicos do extrato hidroalcoólico do rizoma do *Zingiber officinale* forneceu os resultados apresentados Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados da prospecção fitoquímica do extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale*

Teste	Resultado da Pesquisa
<b>Antraquinonas</b>	
Genina Livre	-
O-heterosídeos	-
<b>Saponinas</b>	
Índice de espuma	+
<b>Flavonóides</b>	
Teste com Tricloreto de Al	-
Teste de Shinoda (Mg)	-
Teste de Pew	-
Teste de Cloreto Férrico	-
<b>Taninos</b>	
Reação com proteína (gelatina)	-
Reação com sais de chumbo	+

Continuação da Tabela 1...

Reação com sais de cobre	+
Reação com sais de ferro	-
<b>Alcalóides</b>	
<b>Alcalóides – Pesquisa direta</b>	
RGA Dragendorff	-
RGA Sonnenschein	-
RGA Mayer	-
<b>Alcalóides – Pesquisa confirmatória</b>	
RGA Dragendorff	-
RGA Sonnenschein	-
RGA Mayer	-

(-) ausência da substância; (+) presença das substâncias (em baixas concentrações)

Na presente pesquisa, não houve indícios da presença de antraquinonas tanto na forma livre quanto na forma ligadas às moléculas de açúcar (heterosídica) e segundo a literatura, as mesmas não citam a presença deste composto no rizoma do *Zingiber officinale* (5,7,9).

Observou-se um resultado para o índice de espuma positivo, gerando a ocorrência de espuma persistente, porém em baixa concentração, e segundo Lima (22), o extrato do rizoma do *Zingiber officinale*, possui em sua composição química saponinas, composto este responsável pela formação da espuma.

Na prospecção fitoquímica, não houve vestígios da presença de flavonóides em todos os testes de caracterização, e segundo diversos autores pesquisados, este resultado é confirmado pelos mesmos, portanto não citam a presença deste composto no rizoma do *Zingiber officinale* (4,7,9).

O resultado foi duvidoso para taninos, havendo indicativos da presença deste composto, porém, resultado não conclusivo já que nenhuma das literaturas consultadas citam a presença destes, onde houve a formação de turvação leve nas reações com sais de chumbo e de cobre, não confirmado pelos resultados dos ensaios com as reações de gelatina e com sais de ferro (3,7,9).

Na pesquisa de alcalóides, todos os testes resultaram em reações negativas, não

ocorrendo a formação de turvação, precipitação ou coloração, confirmando a negatividade da presença deste composto na planta em pesquisa.

O teor percentual extrativo na determinação do conteúdo das substâncias extraíveis foi de 1,03% (p/v), favorecidos pela baixa concentração de princípios ativos presentes no extrato do *Zingiber officinale* e também pelo fato do óleo essencial, o seu principal componente químico, volatilizar-se nas altas temperaturas da estufa e ao longo período de tempo.

Os resultados obtidos na prospecção fitoquímica são compatíveis com os listados na literatura, pois a planta em questão apresenta 50% de sua composição de amido, 1 a 3% de óleo essencial (d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal, gingerol e sesquiterpenos) (7,8), além de açúcares, proteínas, vitaminas do complexo B e vitamina C (9).

Os resultados do perfil cromatográfico do extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale*, foram avaliados através da cromatografia em camada delgada, utilizando-se como fase móvel os reagentes tolueno e acetato de etila, na qual verificou-se o aparecimento de mancha azulada, semelhante ao óleo essencial cineol e com o mesmo Rf= 0,42 (Figura 1 - imagem da direita). Também se pode verificar a presença de dois outros compostos, nos quais apresentaram Rf de 0,61 e 0,87 com coloração rósea e azulada



respectivamente, porém, estes compostos não foram identificados em nenhuma das literaturas consultadas (20,21,22). Devido o *Zingiber officinale* apresentar em sua composição química principalmente óleo essencial de 1 a 3%, como d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal e gingerol (7), pode-se dizer que os compostos encontrados e não identificados a partir do

perfil cromatográfico representam alguns destes diversos óleos presentes no mesmo.

Na realização da corrida cromatográfica com a fase móvel hexano e acetato de etila (Figura 1), não foi observado corrida, podendo-se visualizar que os compostos permaneceram retidos na placa de sílica gel, podendo ser explicado devido à diferença de polaridade dos solventes.



**Figura 1.** Perfil Cromatográfico do Extrato hidroalcoólico dos rizomas do *Zingiber officinale* a partir de duas fases móveis. Imagem da esquerda - fase móvel hexano e acetato de etila; Imagem da direita tolueno e acetato de etila.

**Fonte:** Foto tirada no Laboratório de Bioquímica da FAG, 2011.

Segundo Martins et al., (13) em pesquisa realizada de perfil cromatográfico em uma espécie da família Zingiberaceae, a mesma pertencente da planta em estudo, constatou-se a presença do óleo essencial cineol, no qual apresentou o mesmo fator de retenção obtido no presente estudo.

A Figura 1 apresenta os valores de absorvância e as respectivas concentrações de polifenóis utilizada na preparação da curva analítica do extrato hidroalcoólico do *Zingiber*

*officinale*. A curva analítica apresentou um coeficiente de correlação de 0,9538, sendo esta a correlação entre a concentração e a absorvância, não encontrado a 100%, devido a uma série de erros, como erros sistemáticos, padrões e reagentes inadequados. A equação da reta também pode ser obtida, calculando a concentração de polifenóis na amostra em estudo, sendo que o reagente Folin-Dennis na presença de fenóis gera uma coloração azul, que pode ser quantificada em espectrofotômetro, sendo esta proporcional a



concentração de ácido gálico, o padrão utilizado nas análises.

No entanto, nas condições de teste (ensaio) o valor encontrado para polifenóis foi de 0,15mg % por mL de extrato hidroalcoólico

do rizoma do *Zingiber officinale*, que deve-se a presença de taninos na extrato em estudo, porém em baixas concentrações, como determinado na prospecção fitoquímica.

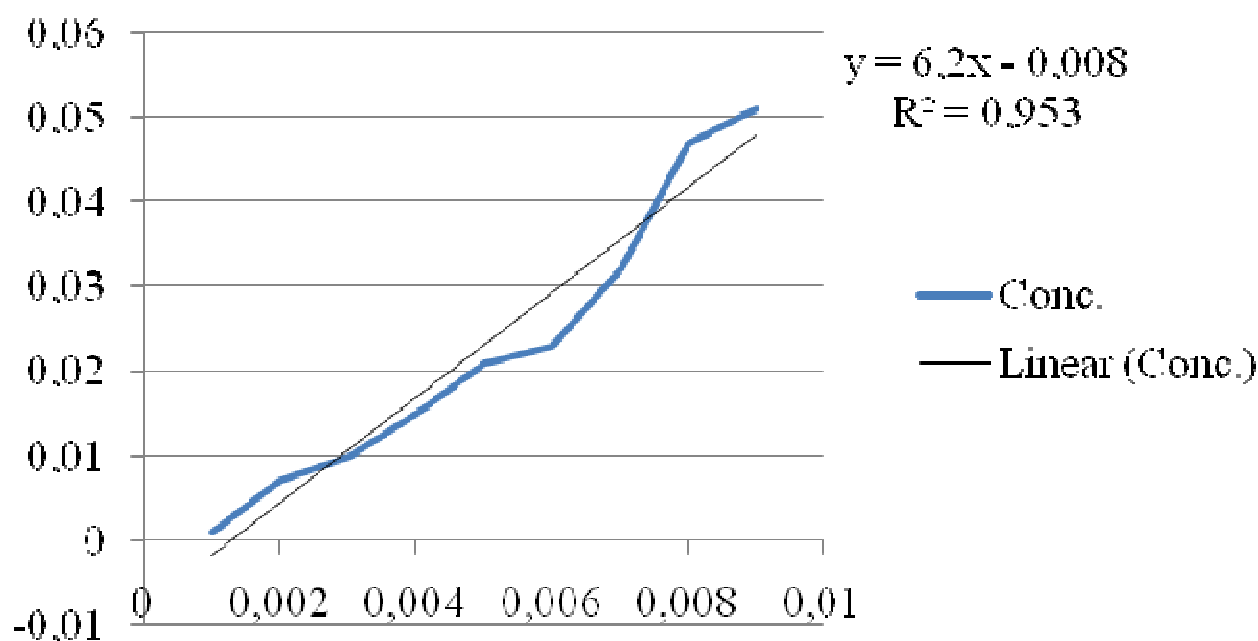
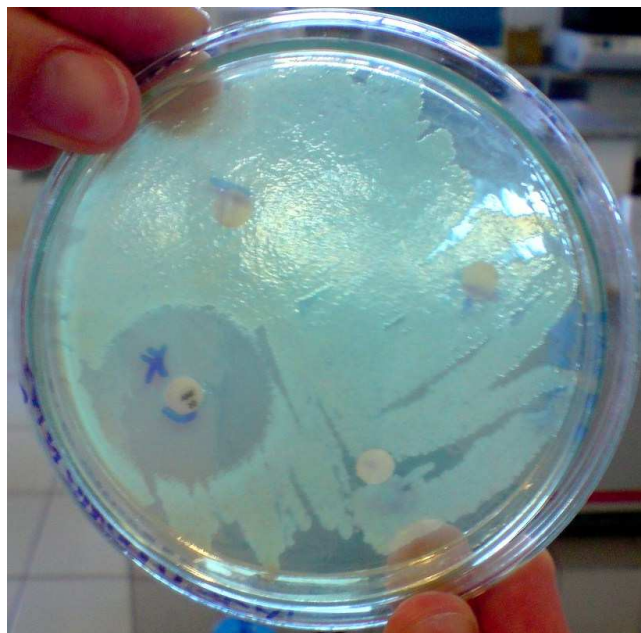


Gráfico 1. Curva analítica de polifenóis, concentração (µg/mL) x absorbância (nm).

O halo apresentado na Figura 2 corresponde ao controle positivo sobre a linhagem bacteriana de *Pseudomonas aeruginosa*, no qual se obteve um halo de inibição igual a 18 mm, sendo esta bactéria sensível ao antibiótico testado.

A Farmacopeia Brasileira IV (22) estabelece padrões para a interpretação dos halos de inibição, sendo que para o antibiótico amicacina (30 µg), utilizado como controle positivo para *Pseudomonas aeruginosa*,

expressa que halos menores que 14 mm como resistentes (R), entre 15 - 16 mm como intermediário (I) e acima de 17 mm como sensível (S) ao antibiótico. E para a tetraciclina (30 µg) utilizada como padrão para *Staphylococcus aureus* expressa halos menores que 14 mm como resistentes (R), entre 15 - 18 mm como intermediário (I) e acima de 19 mm como sensível (S) ao antibiótico.



**Figura 2** - Atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale* sobre a linhagem bacteriana de *Pseudomonas aeruginosa*.

**Fonte:** Foto tirada no Laboratório de Microbiologia – FAG, 2011.

## CONCLUSÃO

Por meio deste estudo foi possível a detecção de saponinas e taninos no extrato hidroalcoólico do *Zingiber officinale*, além destes compostos, foram detectados a presença de polifenóis através do doseamento em espectrofotômetro, porém em pequenas concentrações. Por meio da técnica de difusão em Ágar em discos nota-se a necessidade de mais pesquisas a serem realizadas sobre a ação antimicrobiana de *Zingiber officinale*. Utilizando-se da técnica de cromatografia em camada delgada, identificou-se a presença do composto cineol, um óleo essencial, componente químico este presente

majoritariamente no rizoma do *Zingiber officinale*.

Os resultados obtidos são compatíveis com os listados na literatura, pois a planta em questão apresenta 50% de sua composição de amido, 1 a 3% de óleo essencial (d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal, gingerol e sesquiterpenos), além de açúcares, proteínas, vitaminas do complexo B e vitamina C.

**Mariéli Lira Rodrigues; Rosane Krohling Lira**

*Endereço para correspondência:* Rua Margarida 504  
Centro  
85420-000 - Corbelia, PR  
E-mail: rosanek20@hotmail.com

Recebido em 25/04/2011

Revisado em 02/10/2011

Aceito em 21/09/2012

## REFERÊNCIAS

- (1) FILHO, A. Z.; MURTA, A. L. Extração do óleo e resinas de gengibre encontrado no litoral paranaense - (*Zingiber officinale* Roscoe). **Revista Brasileira CEPPA**, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 211-228, jul./dez. 1999.
- (2) PALHARIN, L. H. Di C.; et al. Estudo sobre gengibre na medicina popular. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, ano VII, n. 14. dez. 2008.
- (3) CAMARGO, L. C. S. **Efeito anti-inflamatório do extrato do *Zingiber officinale* aplicado por fonoforese sobre o edema de pata de ratos**. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2006.
- (4) NEGRELLE, R. R. B.; ELPO, E. R. S.; RÜCKER, N. G. A. Análise prospectiva do agronegócio gengibre no estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.4, p.1022-1028, out./dez. 2005.
- (5) ELPO, E. R. S. ; NEGRELLE, R. R. B. *Zingiber officinale* Roscoe: Aspectos botânicos e ecológicos. **Visão Acadêmica**. Curitiba, v. 5, n. 1, p. 27-32, jan./ jun. 2004.
- (6) LIMA, M. O. **Efeito do tratamento com Extratos Hidroalcóolicos e cetônicos do rizoma de *Zingiber officinale* (gengibre) no Modelo Experimental de Pleurisia induzida por BCG em camundongos**. 2003. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2003.
- (7) OLIVEIRA, F. de; AKISUE, G. **Fundamentos de Farmacobotânica**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- (8) ROBBERS, J. E.; SPEEDIE, M. K.; TYLER, V. E. **Farmacognosia e Farmacobiotechnologia**. São Paulo: Premier, 1997.
- (9) LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- (10) DOS SANTOS, M. A. T. et al. Teores de polifenóis de caule e folha de quatro cultivares de abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.23, n.2, p.50-62, aug. 2001.
- (11) TORRES, E. C.; RIBEIRO, A.; SOARES, M. A. Abordagem fitoquímica e prospecção do potencial antimicrobiano in vitro das partes aéreas de três espécies vegetais pertencentes



à família Lamiaceae. Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Itabira, 2008.

(12) USHIMARU, P. I. et al. **Estudo in vitro de extratos de plantas medicinais frente a linhagens bacterianas Gram negativas e Gram positivas. Disponível em: < Erro! A referência de hiperlink não é válida. em: 20 de out. de 2010.**

(13) MARTINS, M. B. G.; et al. Caracterização anatômica e fitoquímica de folhas e rizomas de *Hedychium coronarium* J. König (Zingiberaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.12, n.2, p.179-187, out./dez. 2010.

(14) MARCHESI, R. M. **Atividade de constituintes micromoleculares de *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas (Zingiberaceae) sobre *Leishmania (Leishmania) chagasi***. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

(15) INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

(16) ZAGO, J. A. A. et al. Sinergismo entre óleos essenciais e drogas antimicrobianas sobre linhagens de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Botucatu, v. 19, n.4, p.828-833, out./dez. 2009.

(17) SILVA, C. V. Avaliação da atividade antimicrobiana de duas espécies de Rutaceae do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Curitiba, v.20, n.3, jun./jul. 2010.

(18) REIS, M. O. R. **Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do extrato**

**hidroalcoólico das folhas de *Persea gratissima* Gaertn – Abacateiro – (Lauraceae)**. 2006, 76 f. Dissertação (Mestrado em Promoção de Saúde) – Universidade de Franca, Franca, 2006.

(19) ASOLINI, F. F.; et al. Atividade antioxidante e antibacteriana dos compostos fenólicos dos extratos de plantas usadas como chás. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.9, n.3, p. 209-215, jul./set. 2006.

(20) PEREIRA, R. C. B.; et al. Obtenção do óleo essencial e oleoresina de gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe por arraste com vapor e extração com solvente. **Revista Universal Rural**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 202-207, jan./jun. 2006/2007.

(21) BRASIL. **Farmacopéia Brasileira**. São Paulo: Atheneu, 2002.

(22) ALVARENGA, A. L. et al. Atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre bactérias patogênicas humanas. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**. Botucatu, v. 9, n.4, p.86-91, mar./abr. 2007.