



ÓLEOS ESSENCIAIS: ASPECTOS ECONÔMICOS E SUSTENTÁVEIS

Sara Anizelli Manganotti Souza¹; Messulan Rodrigues Meira¹; Lourdes Silva de Figueiredo²; Ernane Ronie Martins²

¹ Pós-graduanda em Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (sara_manganotti@hotmail.com).

² Professor (a) Doutor (a) da Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Universitária, n° 1000, Universitário, Montes Claros - MG, Brasil, 39404-006.

RESUMO

A evolução de conhecimentos técnicos sobre os óleos essenciais deu-se se iniciaram estudos de caracterizações químicas, no século XVII. Atualmente, há grande número de plantas conhecidas para a produção de óleos essenciais em bases econômicas. Esse interesse é baseado na possibilidade de obtenção de compostos aromáticos e farmacêuticos. Exploração predatória e a disponibilidade de novas fontes de matérias-primas vêm atraindo muitos estudos e perspectivas do uso sustentável da biodiversidade brasileira. O Brasil é o terceiro maior exportador de óleos essenciais do mundo, mas existem alguns problemas a serem considerados, como falta de manejo no extrativismo, padrão de qualidade e, baixos investimentos governamentais, que levam ao quadro estacionário no setor. Este artigo possui como objetivo apresentar uma revisão de literatura os sobre os aspectos econômicos e sustentáveis da produção de óleos essenciais no mercado brasileiro e mundial.

PALAVRAS-CHAVE: óleos voláteis; economia; sustentabilidade.

ESSENTIAL OILS: THE ECONOMIC AND SUSTAINABLE

ABSTRACT

The evolution of technical knowledge about essential oils when he began studies of chemical characterization in the seventeenth century. Currently, there are large number of plants known for the production of essential oils on an economic basis. This interest is based on the possibility of obtaining aromatic compounds and pharmaceuticals. Exploitation predatory and the availability of new sources of raw materials, has attracted many studies and prospects of sustainable use of Brazilian biodiversity. Brazil is the third largest exporter of essential oils in the world, but there are some issues to consider, such as lack of management in extraction, quality standards and low government investments, leading to the stationary frame in the industry. This paper aims to present a review of the literature on the economic and sustainable production of essential oils in the market and world.

KEYWORDS: Extraction; volatile oils; economy; sustainability.

INTRODUÇÃO

A magnitude da biodiversidade brasileira não é conhecida com precisão tal a sua complexidade, estimando-se a existência de mais de dois milhões de espécies distintas. O Brasil é o país com maior diversidade genética vegetal do mundo, contando com mais de 55.000 espécies catalogadas de um total estimado em 350.000 a 550.000 do mundo (DIAS, 1996). Considera-se que mais da metade das espécies se encontra nas florestas tropicais, cuja área corresponde a 7% da superfície da terra (SOERJARTO, 1996).

O estudo dessas plantas vem ganhando importância, pois, além de esclarecer diferentes aspectos relativos aos casos de intoxicações e de identificar constituintes químicos capazes de exercer ação tóxica, pode ainda fornecer substâncias ativas para o desenvolvimento de fármacos (VIERA *et al.*, 2002; AMARAL *et al.*, 2006; BARBOSA-FILHO *et al.*, 2007; SAÚDE-GUIMARÃES; FARIA, 2007; BARBOSA-FILHO *et al.*, 2008b; CORRÊA *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2008).

A oportunidade para a identificação de produtos com possível utilização econômica aumenta com a diversidade de espécies. As plantas são uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, muitos dos quais se constituem em modelos para síntese de grande número de fármacos. Alcalóides vegetais, por exemplo, tem se mostrado especialmente efetivo em seus efeitos medicinais e encontram-se distribuídos por diversas espécies vegetais tropicais (SIMÕES, 2003).

Outros produtos da biodiversidade vegetal, os chamados produtos florestais não madeireiros, também se encontram entre os mais visados pelas ações predatórias. Entre eles estão os óleos essenciais presentes em várias espécies brasileiras. A ISO (*International Standard Organization*) define óleos voláteis como os produtos obtidos de partes de plantas através de destilação por arraste de com vapor d'água, bem como os produtos obtidos por expressão dos pericarpos de frutos cítricos. De forma geral são misturas complexas de substâncias voláteis, geralmente odoríferas e líquidas (SIMÕES, 2003).

Óleos essenciais são matérias-primas utilizadas pela indústria de perfumaria, que ocupam 14% do mercado de cosméticos no Brasil, produtos de limpeza e pela indústria de alimentos. São também utilizados pela indústria química e de medicamentos. O volume de produção e consumo de óleos essenciais no Brasil é, em grande parte, devido à eficácia da indústria brasileira de cosméticos. O faturamento em relação ao consumidor passou de R\$4,9 bilhões (1996) para R\$21,7 bilhões (aproximadamente US\$12 bilhões) em 2008 (ABIHPEC, 2009). Este artigo possui como objetivo apresentar os aspectos econômicos e sustentáveis da produção de óleos essenciais no mercado brasileiro e mundial.

ÓLEOS ESSENCIAIS

Durante muitos anos, a importância adaptativa da maioria dos metabólitos secundários vegetais era desconhecida. Considerando-se tais compostos como produtos finais de metabolismo sem função aparente ou mesmo resíduos. Estudos dessas substâncias foram iniciados por químicos orgânicos no século XIX e início do século XX, interessados nessas substâncias, pela sua importância como drogas medicinais, venenos, aromatizantes, materiais industriais (TAIZ; ZEIGER, 2004). Os produtos químicos produzidos pelos vegetais podem ser divididos em dois grupos. Os primeiros essenciais a todos os seres vivos, são metabólitos primários ou

macromoléculas. Nesse grupo estão incluídos os lipídios, proteídeos e glicídeos, com funções vitais bem definidas. Os produtos do metabolismo primário, por meio de rotas biossintéticas diversas e freqüentemente desconhecidas, originam, à custa de energia, o segundo grupo de compostos químicos, os metabólitos secundários ou micromoléculas, que geralmente apresentam estrutura complexa, baixo peso molecular, marcantes atividades biológicas, são encontrados em concentrações relativamente baixas em determinados grupos de plantas (SIMÕES, 2003).

Os terpenos constituem o maior grupo de produtos secundários. As diversas substâncias desta classe são, em geral, insolúveis em água e sintetizadas a partir do acetil CoA ou de intermediários glicolíticos. Certos terpenos têm função bem caracterizada no crescimento e desenvolvimento vegetal, podendo ser considerados metabólitos primários em vez de secundários, por exemplo, a giberelina. Os óleos essenciais que possuem esse grupo em sua constituição química apresentam várias propriedades em relação ao ambiente (TAIZ; ZEIGER, 2004). São encontrados freqüentemente em tricomas glandulares e agem biologicamente, estes óleos essenciais exercem a função de adaptação da planta ao meio ambiente, atuando na defesa contra o ataque de predadores, atração de agentes polinizadores, proteção contra perda de água e aumento da temperatura e como os inibidores de germinação (FERESIN *et al.*, 2001; JASSIM; NAJI, 2003). Os óleos essenciais constituem um dos mais importantes grupos de matérias primas para várias indústrias, notadamente as de perfumaria, alimentos e farmacêutica. Estes óleos são constituídos principalmente de hidrocarbonetos como os de monoterpenos, sesquiterpenos, fenilpropanóides, e compostos oxigenados como os ésteres, álcoois, aldeídos, cetonas, lactonas, fenóis entre outras substâncias de baixo peso molecular, possuem uma característica importante que é a volatilidade de seus constituintes, uma propriedade derivada do seu processo de obtenção (CRAVEIRO; QUEIROZ, 1992; GUENTHER, 1977).

Os princípios odoríferos dos óleos voláteis são encontrados em várias partes do vegetal, e executa a função de adaptar o organismo das plantas ao meio ambiente. Os nomes dados a estes óleos são devido às suas características físico-químicas. Como se volatilizam quando expostos ao ar sob temperatura ambiente, eles são chamados óleos voláteis. O aroma é intenso e geralmente agradável, tornando-se verdadeiras essências ou óleos essenciais, e como eles são solúveis em solventes orgânicos apolares, podem ser nomeados óleos etéreos (ROBBERS *et al.*, 1997). Estão localizados em estruturas secretoras especiais, como cavidades, canais, pêlos glandulares, células parenquimáticas diferenciadas. Eles podem ser armazenados em flores, folhas, casca do tronco, madeira, raízes, raízes, frutos e sementes, e pode variar em sua composição de acordo com a localização em uma única espécie (QUEIROGA *et al.*, 1990; JANSSEN *et al.*, 1987; COUTINHO *et al.*, 2006). Podem estar em um só órgão vegetal ou em toda planta, onde atuam atraindo insetos polinizadores, regulando a transpiração e intervindo com hormônios na polinização (MARTINS *et al.*, 2000).

ASPECTOS ECONÔMICOS

A biodiversidade das florestas tropicais constitui-se na principal fonte de biomoléculas para produção industrial de medicamentos, cujas vendas chegaram a nível mundial a 30 bilhões de dólares anuais, mercado este em ampla expansão (SEARS, 1995). Várias empresas nacionais vêm empregando matéria-prima vegetal

diretamente na elaboração de seus medicamentos (FARIAS *et al.*, 1994). Os óleos voláteis de plantas são conhecidos e utilizados desde a antiguidade por suas propriedades biológicas, especialmente antibacteriana, antifúngica e antioxidante (DEANS; WATERMAN, 1993). Além disso, as evidências de que alguns compostos antioxidantes sintéticos largamente utilizados na indústria podem promover o desenvolvimento de células tumorais (BOTTERWERCK *et al.*, 2000). Atualmente há um crescente aumento na procura de similares naturais, dentre estes os óleos voláteis, onde as indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia se inserem na utilização desses óleos, e a receptividade dos consumidores para produtos de origem natural transformaram uma avaliação sistemática desses produtos vegetais, sendo uma ferramenta muito utilizada na busca de novos compostos com atividade antioxidante (CANDAN *et al.*, 2003; SACCHETTI *et al.*, 2005). Tais compostos são amplamente estudados por serem capazes de proteger os sistemas biológicos, especialmente membranas lipídicas, dos danos produzidos pelo estresse oxidativo, considerado uma causa principal do envelhecimento, das doenças degenerativas e do câncer (COZZI *et al.*, 1997).

O Brasil se posiciona como o 3º maior exportador de óleos essenciais do mundo, com aproximadamente US\$ 147 milhões, perdendo apenas para os EUA e França, tendo ultrapassado o Reino Unido em 2007. No entanto, desse volume, 91% consiste em óleo essencial de cítricos, principalmente laranja (80%), subprodutos da indústria de sucos e de baixo preço (US\$ 2,18/kg). O Brasil produz e exporta por ordem de importância óleos de laranja, limão, eucalipto, pau-rosa, lima e capim-limão entre outros (FERRAZ *et al.*, 2009). De acordo com a base de dados americana COMTRADE (*United Nations Commodity Trade Statistics Database*) (2005), os maiores consumidores de óleos essenciais no mundo são os EUA (40%), a União Européia – UE (30%), sendo a França o país líder em importações e o Japão (7%), ao lado do Reino Unido, Alemanha, Suíça, Irlanda, China, Cingapura e Espanha, sendo no Quadro I listado os principais óleos comercializados no mercado mundial.

O mercado mundial gira em torno de US\$ 15 milhões/ano, apresentando crescimento aproximado de 11% por ano (ITC, 2005; COMTRADE, 2005). A importação de óleos essenciais no ano de 2004 pela União Européia, a partir dos países em desenvolvimento, pode ser vista no Quadro II. O Brasil aparece entre os principais países fornecedores dos óleos de laranja, limão, lima e outros cítricos, contribuindo no período com 5% do total de óleos importados e encontra-se entre os grandes exportadores internacionais (BIZZO *et al.*, 2009).

QUADRO I. Os principais óleos essenciais no mercado mundial.

Óleo essencial	Espécie
Laranja (Brasil)	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
Menta japonesa (Índia)	<i>Mentha arvensis</i> L. f. <i>piperascens</i> Malinv. ex Holmes
Eucalipto (Brasil/China)	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., <i>E. polybractea</i> R.T. Baker e <i>Eucalyptus</i> spp.
Citronelal (Brasil)	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt e <i>C. nardus</i> (L.) Rendle
Hortelã-pimenta	<i>Mentha x piperita</i> L.
Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) N.L. Burm.
Eucalipto (tipo citronela)	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.
Cravo-da-índia	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. e L. M. Perry
Cedro (EUA)	<i>Juniperus virginiana</i> L. e <i>J. ashei</i> Buchholz
Lima destilada (Brasil)	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm. & Panz.) Swingle
Spearmint (nativa)	<i>Mentha spicata</i> L.
Cedro (China)	<i>Chamaecyparis funebris</i> (Endl.) Franco

Fonte: Adaptado de Bizzo *et al.*, 2009.

QUADRO II. Importação de óleos essenciais pela União Européia em 2004 de países em desenvolvimento.

OE	Importação (US\$ milhões)	País
Laranja	62	Brasil (38%), Cuba (2%), África do Sul (1%)
Limão	57	Argentina (50%), México (4%), Brasil (3%)
Hortelã-pimenta	55	Índia (12%), China (3%)
Outras mentas	38	Índia (22%), China (15%), Marrocos (1%)
Outros cítricos	37	Brasil (5%), Cuba (5%) África do Sul (20%)
Lavanda	19	China (3%), Geórgia (1%)
Lima	18	México (33%), Peru (14%), Brasil (4%), Argentina (2%)
Bergamota	15	Costa do Marfim (4%)
Cravo-da-índia, melaleuca (niauli)	15	Madagascar (26%), Comores (18%), Maiote (9%)
Gerânio	8	Egito (34%), China (24%), África do Sul (2%)
Vetiver	8	Haiti (56%), Indonésia (9%), Índia (2%)
Jasmim	5	Egito (44%), Índia (28%), Madagascar (1%)
Total	601	China (6%), Brasil (5%), Argentina (5%), Índia (5%)

Fonte: BIZZO *et al.*, 2009.

No cômputo geral dos principais países fornecedores de óleos essenciais para a UE neste mesmo ano, a distribuição foi: EUA (19%), França (10%), China (6%), Brasil (5%) e Reino Unido (5%). As importações pelos EUA, no período de 2004-2007, perfizeram um total de cerca de US\$ 9.432 milhões, de acordo com os dados da FAS (*Foreign Agriculture Service*), sendo o percentual de exportação 50%

menor. Os principais exportadores de óleos essenciais para os EUA, no mesmo período, foram Índia, França, Argentina, Brasil, México, Canadá e Irlanda, sendo o Brasil o quarto do ranking, contribuindo principalmente com óleos cítricos, com destaque para o óleo essencial de laranja (BIZZO *et al.*, 2009). A produção de laranjas e a industrialização do suco estão concentradas em quatro países, sendo o Brasil o primeiro deles, respondendo por um terço da produção mundial da fruta e quase 50% do suco fabricado. Aproximadamente 70% é processado e 30% vai para o consumo interno. Os óleos de laranja, extraído do pericarpo do fruto, é um subproduto da indústria do suco. Derivados de óleos de laranja são usados em perfumaria, sabonetes e na área farmacêutica em geral, além de materiais de limpeza, em balas e bebidas (SILVA-SANTOS *et al.*, 2006). Segundo Bizzo *et al.*, (2009) no período de janeiro de 2005 a outubro de 2008, a exportação de óleos essenciais de cítricos pelo Brasil foi de 287.759 t. O óleo essencial de laranja foi responsável por 86% das exportações, o de limão 8%, os de lima 3%, outros cítricos 2% (como toranja, cidra, tangerina, entre outros) e os de bergamota e *petit grain* por aproximadamente 1%, em conjunto. O valor aproximado do óleo de laranja no período foi de US\$ 2/kg. O principal estado produtor é São Paulo e a norma ISO 3140:2005 determina os padrões de qualidade a serem seguidos para o óleo de laranja (*Citrus cinensis* L. Osbeck).

No Brasil, a principal espécie produtora de óleo medicinal é a *Eucalyptus globulus*, enquanto que a espécie produtora de óleo para a perfumaria é a *E. citriodora*, rica em citronelal, ao lado de *E. staigeriana*, rica em citral. Não há produção destacada no país em espécies produtoras de óleos para fins industriais (VITTI; BRITO, 2003). As exportações brasileiras dos óleos essenciais de eucalipto, no período de 2005-2008, somaram US\$ 9,6 milhões relativos a 1.237 t, sendo 66% do estado de São Paulo e 33% de Minas Gerais. O principal importador foi a União Européia (45%), especificamente Espanha (24%), Reino Unido (13%) e Suíça (10%), seguido dos EUA (33%) (BIZZO *et al.*, 2009).

O Brasil destaca-se na produção mundial de óleos essenciais, mas sofre de problemas crônicos como a falta de manutenção do padrão de qualidade dos óleos, representatividade nacional e baixos investimentos governamentais no setor, que levam ao quadro estacionário observado. Recentemente, foi fundada a ABRAPOE (*Associação Brasileira de Produtores de Óleos Essenciais*) que busca, entre outras metas, colaborar na aproximação entre os produtores e os centros de pesquisa nacionais para agregar qualidade aos óleos. Os fatores econômicos são os únicos a governarem o setor, uma vez que o domínio destas conversões é importante para tornar um empreendimento de cultivo de óleos essenciais mais rentáveis, agregando-se a um produto primário através de tecnologia química.

SUSTENTABILIDADE

O aumento da demanda pela utilização de plantas na cura e prevenção de doenças, o cultivo e/ou extrativismo dessas plantas torna-se uma alternativa cada vez mais importante na agricultura nacional (CORREIA JUNIOR *et al.*, 1994).

As visões de sustentabilidade que hoje ocupam igualmente espaços de debate acadêmico e a mídia não são neutras nem imutáveis. O seu significado tem variado ao longo do tempo, em sintonia com a dinâmica social, econômica e política que circunscreve as relações entre a sociedade e a natureza. Assim, uma das primeiras abordagens modernas da questão foi à perspectiva da ecologia radical,

que separava as questões de proteção e conservação da natureza das questões de desenvolvimento econômico. Uma segunda visão, a do ambientalismo moderado, que por outro lado, entende a sustentabilidade de forma distinta.

A visão de desenvolvimento sustentável pode ser entendida como a sua complementação natural ou mesmo como o seu sinônimo. Segundo Bursztyn (2001), a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, foi necessário qualificar o desenvolvimento. Passou a ser importante estabelecer a diferença entre as práticas correntes de crescimento econômico associado à degradação ambiental e a nova proposta de desenvolvimento, mais condizente com a percepção emergente do fim dos recursos naturais. A partir de uma percepção crescentemente complexa, não mais se conceberia, em tese, um modelo de desenvolvimento que não fosse sustentável. Passaria a ser necessário equilibrar os aspectos econômico, social e ambiental do desenvolvimento, em contraposição à idéia de se associar desenvolvimento exclusivamente a crescimento econômico. O pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), por exemplo, vem sendo usado desde o século passado para extração de linalol, produto usado como fixador de perfumes. Por causa do extrativismo houve redução drástica em suas populações naturais. Homma (2005) cita o esgotamento dessa espécie, que para se produzir um tambor de óleo (180 kg) é necessário 18 a 20 t de madeira, sendo que uma árvore de tamanho adequado à extração pesa em média, 1,75 t, e possui o diâmetro à altura do peito (DAP) variando entre 30 a 60 cm. Considerando-se que o rendimento do óleo essencial em relação ao peso da madeira é estimado entre 0,7% e 1,1%, uma tonelada de tora poderia produzir 10 kg de óleo essencial de pau-rosa. Estimando que, em média há uma árvore em cada cinco hectares, 825 mil árvores foram abatidas entre 1937 e 2002, para uma exportação de 13 mil t de óleo, explorando, assim, uma área florestal de mais de 4 milhões de hectares (MITJA; LESCURE, 1996; HOMMA, 2005). A solução para a exploração desta espécie é o manejo florestal sustentável, cuja meta principal é o de ordenar a produção em um ciclo de uso compatível com a regeneração do ambiente em questão, subsidiando os trabalhos acadêmicos através da valorização e do aproveitamento do conhecimento empírico das sociedades humanas tradicionais, voltados para o uso sustentável dos recursos naturais (HOSOKAWA *et al.*, 1998; DIEGUES, 2000; FONSECA-KRUEL *et al.*, 2004).

CONCLUSÕES

A produção de óleos essenciais no Brasil não somente viável, mas rentável. É importante ressaltar que incentivos governamentais são necessários, mas não são suficientes. A formalização de parcerias com Centros de Pesquisa e Universidades de Iniciativa Privada é fundamental para que técnicas modernas de cultivo, seleção e melhoramento de plantas sejam desenvolvidas e aplicadas, de modo a se obter produtos com qualidade e preço para disputar o mercado internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIHPEC - **Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumaria**. <http://www.abihpec.org.br/dadosdomercado_panorama_setor.php>. Acessado em 30 agosto de 2009.

AMARAL, F. M. M.; RIBEIRO, M. N. S.; BARBOSA-FILHO, J. M.; REIS, A. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; MACEDO, R. O. Plants and chemical constituents with giardicidal activity. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v. 16, (Supl.), p. 696-720, 2006.

BARBOSA-FILHO, J. M.; ALENCAR, A. A.; NUNES, X. P.; TOMAZ, A. C. A.; SENA-FILHO, J. G.; ATHAYDE-FILHO, P. F.; SILVA, M. S.; SOUZA, M. F. V.; DA-CUNHA, E. V. L. Sources of alpha-, beta-, gamma-, delta- and epsilon-carotenes: A twentieth century review. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v. 18, p. 135-154, 2008a.

BARBOSA-FILHO, J. M.; CUNHA, R. M.; DIAS, C. S.; ATHAYDE-FILHO, P. F.; SILVA, M. S.; CUNHA E. V. L.; MACHADO, M. I. L.; CRAVEIRO, A. A.; MEDEIROS, I. A. GC-MS Analysis and cardiovascular activity of the essential oil of *Ocotea duckei*. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v. 18, p. 37-41, 2008b.

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; RESENDE C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, 588-594, 2009.

BOTTERWERCK, A. A. M.; VERHAGEN, H.; GOLDBOF, R. A.; KLEINJANS, J.; BRANDT, P. A. Intake of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene and stomach cancer risk: results from analyses in the Netherlands cohort study. **Food and Chemical Toxicology**, v. 38, p. 599-605, 2000.

BURSZTYN, M. **Políticas públicas para o desenvolvimento sustentável**. In: BURSZTYN, Marcel (Org). *A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamon, p. 59-76, 2001.

CANDAN F.; UNLU M.; TEPE, B.; DAFERERA, D.; POLISSIOU, M.; SÖKMEN, A.; AKPULAT, H. A. Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* Afan. (Asteraceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 87, n.2, p. 215-220, 2003.

COMTRADE, 2005. http://data.un.org/Data.aspx?d=ComTrade&f=_I1Code%3a34>. Acessado em: 20 setembro de 2009.

CORREA JUNIOR, C.; MING, L. G.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.

CORRÊA, M. F. P.; MELO, G. O.; COSTA, S. S. Substâncias de origem vegetal potencialmente úteis na terapia da Asma. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v. 18, (Supl.), p. 785-797, 2008.

COUTINHO, D. F.; AGRA, M. F.; BASÍLIO, I. J. L. D.; BARBOSA-FILHO, J. M. Morphoanatomical study of the leaves of *Ocotea duckei* Vattimo (*Lauraceae-Lauroideae*). **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v. 16, p. 537-544, 2006.

COZZI, R.; RICORDY, R.; AGIITTI, T.; GATTA, V.; PERTICONETICONE, P.; De SALVIA, R. Ascorbic acid and b-carotene as modulators of oxidative damage. **Carcinogenesis**, v. 18, p. 223-228, 1997.

CRAVEIRO, A. A.; QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e a química fina. **Química Nova**, São Paulo, v. 16 n. 3, p.224-228, 1992.

DEANS, S. G.; WATERMAN, P. G. **Biological Activity of Volatile Oils**. In: Hay RKM, Waterman GP (Ed). Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production. Londres: John Willey & Sons, 1993.

DIAS, B. F. S. **A implementação da convenção sobre a diversidade biológica no Brasil**: desafios e oportunidades. Campinas: André Tosello, 1996.

DIEGUES, A. C. **Saberes tradicionais e etnoconservação**. In: DIEGUES, A. C. & VIANA, V. M. (Orgs.). Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da mata atlântica. São Paulo. NUPAUB/LASTROP. 273p. 2000.

FARIAS, M. R.; SIMÕES, C. M. O; RECH, N.; BOFF, P. R; STORB, B. H.; ROVARIS, D. A. Espécies vegetais empregadas na produção de fitoterápicos em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL. 12, 1994, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza, 1994. p. 125.

FERESIN, G. E.; TAPIA, A.; LOPÈZ, S .N.; ZACCHINO, S. A. Antimicrobial activity of plants used in traditional medicine of San Juan province, Argentine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 78, n. 1, p. 103-107, 2001.

FERRAZ, J. B. S.; BARATA, L. E. S.; SAMPAIO, P. B.; GIMARÃES, G. P. Perfumes da floresta Amazônica: em busca de uma alternativa sustentável. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 3, p. 45-53, 2009.

FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. **Etnobotânica na reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil**. Acta Botanica Brasílica, São Paulo, v. 8, n.1, p. 90-177, 2004.

GUENTHER, E. **History, Origin in Plants, Production and Analysis**. In: The Essential Oils, 4. ed. New York: Van Nostrand, 1977.

HOMMA, A. K. O. **O extrativismo do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia**. XLIII CONGRESSO DA SOBER. Ribeirão Preto, SP. 2005.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S DA. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba. UFPR. 162p. 1998.

<http://www.fas.usda.gov/ustrade/USTIMFAS.asp>. Acesso em: 20 set. 2009.

ITC, 2005. <<http://www.intracen.org/tradstat/sitc3-3d/ip551.htm>>. Acessado em 10 setembro de 2009.

JANSSEN, A. M.; SCHEFFER, J. J. C.; SWENDSEN, A. B. Antimicrobial activity of essential oils: A 1976-1986 literature review. Aspects of the tests methods. *Planta Médica*, v. 53, p.395-398, 1987.

JASSIM, S. A. A.; NAJI, M. A. A. Review: Novel antiviral agents: a medicinal plant preservative. **Journal of Applied Microbiology**, v. 95, n.3, p. 412-427, 2003.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. *Plantas medicinais*. Viçosa: Editora UFV: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 220p.

MITJA, D.; LESCURE, J.P. **Du bois pour du parfum: le bois de rose doit-il disparaître? In: La forêt en jeu. L'extractivisme en Amazonie Centrale**. P.93-102. L. Empereire (ed.). Éditions de l'Orstom, Unesco, Paris. 1996.

QUEIROGA, C. L; FUKAI, A.; MARSAIOLI, A. Composition of the essential oil of vassoura. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, Campinas, v. 1, p. 105-109, 1990.

ROBBERS, J. E.; SPEEDIE, M. K.; TYLER, V. E. **Farmacognosia e farmacobiotecnologia**. São Paulo: Premier, 1997.

SACCHETTI, G.; MAIETTI, S.; MUZZOLI, M.; SCAGLIANTI, M.; MANFREDINI, S.; RADICE, M.; BRUNI, R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. **Food and Chemical Toxicology**, v. 91, n.4, p. 621-632, 2005.

SEARS, C. **The easy way to sell drugs**. New Scientist: Nov, 1995.

SILVA-SANTOS, A.; ANTUNES, A. M. S.; BIZZO, H. R.; D'AVILA, L. A.; Rev. Bras. Pl. Med. **2006**, 8, 8; SILVA-SANTOS, A.; Análise Técnica, Econômica e de Tendências da Indústria Brasileira de Óleos Essenciais, Papel Virtual: Rio de Janeiro, 2002.

SIMÕES, C.M.O. *Farmacognosia, da Planta ao Medicamento*. Editora da UFSC, Editora da UFRGS, 2003. 920 p.

SOEJARTO, D. D. Biodiversity prospecting and benefit sharing: perspectives from the field. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 51, p. 1-15, 1996.

SOUSA, F. C. F.; MELO, C. T. V.; CITÓ, M. C. O.; FÉLIX, F. H. C.; VASCONCELOS, S. M. M.; FONTELES, M. M. F.; BARBOSA-FILHO, J. M.; VIANA, G. S. B. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Paraná, v.18, p. 642-654, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VIEIRA, P. C.; FERNADES, J. B.; ANDREI, C.C. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 4. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/ UFRGS, 2002.

VITTI, A. M. S.; BRITO, J. O. ESALQ, *Documentos Florestais* 2003. 17, 1.