

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/ PRODUÇÃO VEGETAL

**PROSPECÇÃO DA FLORA AROMÁTICA DE UM SEGMENTO DE CAMPOS
GERAIS DA FLORESTA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ.**

WANDERLEI DO AMARAL

CURITIBA
Outubro/2010

1.1 Título: Prospecção da flora aromática de um segmento de campos gerais da Floresta Atlântica no Estado do Paraná.

Title: Prospecting of the aromatic flora of a segment of general fields of the Atlantic Forest in Paraná State.

PALAVRAS CHAVES: Óleos essenciais, fitorreguladores, espécies aromáticas, composição fitoquímica, Mata Atlântica.

KEY WORDS: Essential oils, growth regulators, aromatic species, phytochemical composition, Atlantic Forest.

1.2 Resumo

Os óleos essenciais são amplamente utilizados para conferir aroma e sabores especiais a produtos alimentícios e de higiene oral, perfumaria, produtos de limpeza, também são fonte de princípios ativos para a indústria farmacêutica. A prospecção de espécies aromáticas na Floresta Atlântica, com expressiva biodiversidade pode representar a descoberta de novos óleos essenciais com grande potencial aromático ou farmacológico, com isso aumentará a viabilidade de manejo sustentável neste ecossistema tão agredido e com tanta necessidade de preservação. Este projeto visa realizar a prospecção de espécies aromáticas em um segmento de campos gerais da Floresta Atlântica do Estado do Paraná, e desenvolver protocolo de multiplicação das espécies promissoras. As coletas dos materiais vegetais (folhas de espécies aromáticas) para a extração do óleo essencial e exsiccadas para a identificação botânica das espécies, serão realizadas nas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) Butaguara e Caminhos das Tropas, áreas contínuas e de mesmo proprietário, com 228 hectares e 189 hectares respectivamente, no município de Palmeiras - PR, com formações de campos nativos. O material vegetal será coletado de espécies vegetais que apresentarem-se aromáticas ou que tenham sido anteriormente relatadas na literatura em relação às propriedades aromáticas. A extração do óleo essencial será realizada por hidrodestilação utilizando-se folhas frescas e desidratadas ao ambiente. Em seguida, o óleo essencial será quantificado e sua composição

fitoquímica analisada por meio de cromatografia em fase gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (GC/MS). Para as espécies que apresentarem alto teor de óleo essencial e composição com propriedades antioxidantes serão desenvolvidos experimentos de multiplicação em casa de vegetação, testando diferentes substratos e doses de ácido indolbutírico. Os projetos desenvolvidos na Amazônia indicam o potencial da exploração da biodiversidade de forma sustentável e com retorno econômico tanto para produtores rurais como para a indústria, que terá novas essenciais para expandir o mercado e óleos essenciais. A Floresta Atlântica por similaridade de biodiversidade possivelmente apresente também este potencial.

1.3 Introdução

Os óleos essenciais são amplamente utilizados para conferir aroma e sabores especiais a produtos alimentícios e de higiene oral, perfumaria, produtos de limpeza, também são fonte de princípios ativos para a indústria farmacêutica.

O Brasil figura no cenário comercial mundial como o 4º maior exportador de óleos essenciais, depois dos EUA, França e Reino Unido. Cerca de 90% do volume exportado é de óleo essencial de citros e seus derivados terpênicos, cujo valor no mercado é baixo (US\$0,90/kg). O restante do óleo essencial exportado é obtido de outras espécies como eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), pau-rosa (*Aniba roseaodora* var. *amazonica* Ducke), lima (*Citrus aurantifolia* Swingle) e capim-limão (*Cymbopogon citratus*). Destas, apenas o pau-rosa é nativo, sendo produzido no Estado do Amazonas que exporta US\$ 1,5 milhão/ano. De maneira geral, os produtos exportados pelo país são caracterizados por grande volume, baixo preço de mercado e com pouco valor agregado. Enquanto o valor unitário médio dos produtos comercializados pelo Brasil é de US\$ 1,34/kg, o inverso ocorre, a França exporta para o Brasil óleos essenciais no valor de US\$ 33.04/kg (MATTOSON, 2007).

Bilenca e Miñarro (2004), relatam em seu trabalho que as formações campestres ocupam uma das maiores áreas do planeta, com uma cobertura estimada de 39 milhões de Km², o que equivale a cerca de uma quarta parte da superfície terrestre. Também é fonte de material genético para uma grande quantidade de espécies vegetais e animais, porém as formações campestres da América do Sul, situadas abaixo do trópico de Capricórnio, apresentam o nível de proteção de menos de 0,3%, formando uma das áreas mais ameaçadas do Continente.

A prospecção de espécies aromáticas na Floresta Atlântica, formação campos gerais, pode representar a descoberta de novos óleos com grande potencial aromático ou farmacológico, com isso aumentará a viabilidade de manejo sustentável neste ecossistema tão agredido e com tanta necessidade de preservação.

O desenvolvimento de protocolos de multiplicação das espécies nativas da Floresta Atlântica, formação campo gerais, com potencial aromático se faz necessário, pois uma vez caracterizado a importância destas espécies, as

mesmas em programas de manejo e agricultura sustentável podem representar o desenvolvimento econômico das populações locais que dependem dos recursos da floresta para sua subsistência.

A produção de óleos essenciais no Brasil ainda é insipiente para atender a demanda, além disto, o mercado nacional e internacional vem demonstrando enorme interesse por novas essenciais, o que nossa biodiversidade tem grande potencial de atender.

1.4 Revisão bibliográfica

A bioprospecção é a exploração da diversidade biológica por recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial, mas pode fazer uso também de conhecimentos das comunidades indígenas ou tradicionais. Ela corresponde aos setores de fitomedicamentos, agricultura, cosméticos, alimentação e bebidas (SANT'ANA, 2002).

Marchioro (1999), em sua tese sobre a sustentabilidade dos sistemas agrários no litoral do Paraná: o caso de Morretes coloca que a identificação de espécies aromáticas nativas é o primeiro passo para esse novo conhecimento, e para a preservação desses recursos potenciais que podem oportunamente constituir-se numa forma de agregar renda à população local.

Óleos essenciais são misturas complexas de compostos voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas. Por serem solúveis em solventes orgânicos, como éter, recebem a denominação de óleos etéreos e, devido ao aroma agradável e intenso da maioria dos óleos voláteis, também são chamados de essências. Na água apresenta solubilidade limitada, o suficiente para aromatizar as soluções aquosas, denominadas de hidrolatos (BIASI e DESCHAMPS, 2009).

Os óleos essenciais estão presentes em diversos órgãos das vegetais (flores, folhas, cascas, rizomas e frutos) sendo armazenados em estruturas secretoras internas (células parenquimáticas, bolsas esquizógenas ou lisígenas e canais oleíferos) e em externas (tricomos glandulares) (COSTA, 1994), que podem ser extraídos através da técnica de araste de vapor, hidrodestilação, prensagem e solventes (BIZZO et al., 2009).

As condições climáticas nas diferentes regiões brasileiras favorecem a produção de grande numero de espécies aromáticas. Muitas destas apresentam propriedades aromáticas com aplicação na indústria farmacêutica, de perfumaria e cosmética, dentre as espécies mais cultivadas para extração de óleos essenciais estão às espécies cítricas e as espécies da família Lamiaceae (CRAVEIRO, 1981).

Antioxidante é um composto que protege o sistema biológico contra o efeito nocivo de processos ou reações que podem causar oxidação excessiva

(KRINSKY, 1994), ainda Maia, et al. (2007), relata que antioxidantes são compostos que atuam inibindo e /ou diminuindo os efeitos desencadeados pelos radicais livres e compostos antioxidantes. São importantes porque com o combate aos processos oxidativos tem-se menores danos ao DNA e às macromoléculas, amenizando assim os danos cumulativos que podem desencadear doenças como o câncer, cardiopatias e cataratas.

A carência de técnicas de produção de mudas para espécies nativas e falta de viabilidade de sementes, indica a propagação vegetativa ou assexuada como alternativa na multiplicação de espécies arbóreas (LIMA et al., 2006). Para tanto, a estaquia é um processo que possibilita a produção de mudas de espécies que possuem alguma dificuldade na obtenção de sementes, bem como de difícil germinação, fixação de um genótipo específico ou para fins comerciais, com redução do período juvenil, com antecipação do mecanismo reprodutivo (BORTOLINI et al., 2007).

O sucesso da estaquia só é possível através da compreensão das condições ambientais e fisiológicas das estacas, com a desdiferenciação dos tecidos, tratamentos adequados com reguladores vegetais, melhor época de coleta dos propágulos, culminando finalmente com a formação de raízes adventícias (ENDRES et al., 2007). A utilização de reguladores vegetais em estacas é importante em espécies onde há dificuldades de enraizamento, estimulando a produção de raiz (ANDRADE et al. 2007). Segundo Bortolini et al. (2007) os reguladores vegetais também proporcionam um enraizamento em menor espaço de tempo, com formação de um sistema radicial com um número maior de raízes, maior vigor e uniformidade das raízes formadas. Dentre os reguladores vegetais se destacam as auxinas, sendo o ácido indolbutírico (AIB) a mais utilizada para a maioria dos vegetais, por apresentar-se menos tóxica (ALCANTARA et al., 2008), acelerando o processo de formação de raízes e diminuindo o tempo de permanência das estacas no leito de enraizamento.

O Brasil apresenta expressiva biodiversidade, sendo considerado o primeiro em número de espécies de plantas superiores identificadas, sendo aproximadamente 53.000, o que representa um grande potencial econômico para a extração de óleos essenciais (MITTERMEIER et al., 1990), onde a Floresta Atlântica, é considerado um dos maiores centros de biodiversidade do planeta, com altos níveis de endemismo, está incluída entre as oito áreas

consideradas prioritárias (“hotspots”) do planeta em termos de estratégia de conservação. Embora se caracterize por bioma de grande complexidade biológica é considerado pela União Internacional para a Conservação da Natureza como um dos mais ameaçados do mundo (MYERS et al, 2000).

A Mata Atlântica apresenta grande diversidade de espécies aromáticas e medicinais, onde se encontram as canelas da Família das Lauraceae, pertencentes ao Gênero *Ocotea*, representadas por 60 espécies. Destaca-se a Imbuia (*Ocotea porosa*) que a partir do seu óleo destilado se extrai um fixador para a perfumaria, considerado superior ao próprio Sândalo e a Canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) que possui dez componentes em seu óleo essencial extraído da casca, sendo o linalol (95,7%) o principal, portanto é um óleo com grande importância econômica, apreciado por possuir aroma de rosa e por ser utilizado em perfumaria e na fabricação de cosméticos. Além de outras espécies, Canjerana (*Cabralea canjerana* subsp. *Canjerana*), Cedro (*Cedrela fissillis*) (CARVALHO, 2003).

Biavatti et al. (2007), realizaram pesquisas em compêndios botânicos da Floresta Atlântica, sobre espécies que apresentem uso cosmeceútico, onde relacionam 245 espécies vegetais pertencente a 98 famílias. As famílias com maior número de espécies com potencial foram Asteraceae, Apiaceae, Annonaceae, Anacardaceae, Bignoniaceae, Solanaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Clusiaceae.

Entre as milhares de espécies vegetais a Floresta Atlântica apresenta grande quantidade de espécies com importância medicinal como guaco (*Mikania glomerata*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha*), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Martius ex Reiss), imbuia (*Ocotea porosa*), entre outras (VIEIRA, 1999). Apesar de existirem diversos estudos florísticos e estruturais para o estado do Paraná (ISERNHAGEN, 2001), a flora aromática da Floresta Atlântica ainda é pouco conhecida. Os levantamentos botânicos realizados nestas áreas estão voltados principalmente ao conhecimento de espécies arbóreas (Silva, 1989), alguns grupos vegetais (orquídeas e bromélias no Parque Estadual Pico do Marumbi) e em bosque e sub-bosque na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas da Reserva Ecológica Sapitanduva (CERVI et al, 2007). Também podemos ressaltar a presença de chá de bugre (*Casearia sylvestris*), quaçatonga (*Casearia*

decandra), salssaparilha (*Smilax sp*), embaúba (*Cecropia glaziovix*), pitanga (*Eugenia uniflora*), entre outras.

Os Campos Gerais do Estado do Paraná constituem uma região fitogeográfica com predomínio de vegetação campestre, a estepe gramíneo-lenhosa (Veloso et al., 1991). Caracterizam-se pela predominância de espécies herbáceas cespitosas entremeadas por arbustivas baixas, e suas várias tipologias foram classificadas pelo IBGE (1992), como estepe *stricto sensu* ou campo seco, estepe higrófila ou campo brejoso e refúgio vegetacional rupestre, que são os campos com afloramentos de rocha. Apresentando alto potencial biótico, com uma exuberante riqueza de espécies, apresentam-se atualmente como um *hotspot*, que demanda estratégias emergenciais para a sua conservação (PROBIO, 2002).

Sabe-se que os campos possuem uma estrutura, função e dinâmica muito particular e que representam ecossistemas altamente interativos. Sua existência é condicionada por fatores abióticos (solo, relevo, dinâmica hidrogeomorfológica e principalmente clima), pela ação antrópica (queimadas, agricultura, fragmentação, alteração de habitats, introdução de espécies, etc.) e por perturbações ditas naturais, como geadas, estiagem e especialmente o fogo (Pillar, 2006).

Em seu levantamento da vegetação do parque nacional dos campos gerais, Paraná, Dalazoana, et. al., (2010) encontrou 707 táxons pertencentes a 103 famílias botânicas, sendo mais abundantes as famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae. Ainda relata que é marcante nestes ecossistemas a substituição das áreas nativas inaptas à agricultura por monoculturas florestais (*Pinus*) e exploração da pecuária extensiva.

Cervi, et. al., 2007, relacionaram 1376 táxons fanerogâmicos do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, dos quais a maioria pertencentes as famílias Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Orchidaceae e Poaceae entre outras.

A região amazônica extrai e exporta o óleo essencial de pau-rosa (*Aniba roseodora* var. *amazonica* Ducke), sendo o único produtor do mundo, sendo que o principal constituinte do óleo desta espécie é o linalol. (MITTERMEIER et al, 1990).

Sabendo do potencial da Amazônia, em 1980 iniciou-se um inventário das plantas aromáticas amazônicas, este projeto interdisciplinar e interinstitucional envolvendo o Museu Goeldi, a Universidade Federal do Pará, a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará e a CEPLAC (Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira), baseou-se na coleta, destilação e análise dos óleos essenciais. Foram realizadas cerca de 500 expedições a campo, foram coletadas 2.500 espécies de plantas aromáticas sendo analisados mais de 1800 óleos essenciais e aromas, resultando com este trabalho na formação de um banco de dados das espécies aromáticas da Amazônia, seus óleos essenciais e aromas (MYERS et al., 2000).

Visando desenvolver uma estratégia viável ao desenvolvimento econômico sustentável da Amazônia, Barata & Ferraz (2002), desenvolveram o projeto “Cultivo e extração de óleos essenciais das plantas aromáticas da Amazônia”, onde foram considerados aspectos econômicos, tecnológicos, sociais e ambientais que poderiam gerar benefícios indiretos e diretos como emprego e renda para a população local, proporcionando crescimento econômico e desenvolvimento. O projeto avaliou a produção em escala pré-industrial do óleo essencial de folhas de pau-rosa obtido por poda de árvores com cinco anos de idade, sendo aplicado a pequenos produtores de assentamentos ou comunidades rurais.

Os projetos desenvolvidos na Amazônia indicam o potencial da exploração da biodiversidade de forma sustentável e com retorno econômico tanto para produtores rurais como para a indústria, que terá novas essenciais para expandir o mercado e óleos essenciais. A Floresta Atlântica por similaridade de biodiversidade possivelmente apresente também este potencial.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Realizar a prospecção de espécies aromáticas em um segmento da Floresta Atlântica do Estado Paraná.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar o rendimento, teor e composição do óleo essencial de espécies aromáticas em um segmento da Floresta Atlântica do Paraná;
- Selecionar espécies com alto teor de óleo essencial e composição com propriedades antioxidantes.
- Desenvolver protocolos de multiplicação para as espécies que apresentarem-se promissoras.

1.6 Material e Métodos

As coletas dos materiais vegetais (folhas de espécies aromáticas) para a extração do óleo essencial, exsicatas para a identificação botânica das espécies e material vegetativo para a propagação das espécies promissoras serão realizadas nas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) Butuguara e Caminhos das Tropas, áreas contínuas e de mesmo proprietário, com 228 hectares e 189 hectares respectivamente, no município de Palmeiras - PR, com formações de campos nativos.

Serão coletadas espécies que apresentem aroma ou que possuam registros na literatura de suas características aromáticas.

No campo serão localizadas as espécies, marcado o ponto com auxílio de GPS, coletado 300g de folhas, acondicionadas em sacos, também serão coletados três exemplares para exsicatas, fotografados e em seguida acondicionadas em prensa de campo. Em etiqueta de campo serão anotadas características, como hábito da planta, cores, ou outras informações que facilitam a identificação a posterior da espécie. Para a coleta e transporte do material vegetal será solicitado junto ao Instituto Ambiental do Paraná a devida autorização ambiental.

Para a coleta do material vegetal serão utilizadas tesouras de poda e podões quando a espécie for de porte alto, também serão feitas escaladas quando necessário.

As exsicatas serão transportadas até o Herbário das Faculdades Integradas Espírita (HFIE), onde serão herborizadas (LAWRENCE, 1951; IBGE, 1992), sendo intercaladas no acervo do herbário, as duplicatas serão enviadas ao Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM) e Herbário da Universidade Federal do Paraná, Ciências Biológicas (UPCB) da UFPR. A identificação das espécies será feita com auxílio de bibliografias especializadas, comparação de exsicatas tombadas em herbário e consulta a especialistas dos respectivos grupos vegetais das espécies.

As folhas serão transportadas até o Laboratório de Ecofisiologia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR, Curitiba, PR, para a extração do óleo por meio de hidrodestilação durante 2 horas e meia em

aparelho graduado tipo Clevenger (WASICKY, 1963) utilizando-se 100g de folhas frescas e 1 litro de água destilada, com 3 repetições.

Após a extração, realizada a aferição de rendimento, as amostras serão coletadas e armazenadas a -20°C onde permanecerão até o momento da análise. A identificação dos constituintes químicos do óleo essencial será realizada na EMBRARA – Agroindústria de Alimentos (RJ) por cromatografia em fase gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (GC/MS). O cromatógrafo utilizado será da marca Varian Inc. (modelo CP-3800), com detector Saturn 2000 MS/MS e coluna sílica fundida com 100 m de comprimento (fase estacionária PONA). O gás hélio será usado para arraste sob pressão da coluna de 49,5 psi. A condição inicial de temperatura será de 120°C durante 22 minutos, com posterior elevação para 230°C durante 20 minutos com razão de aquecimento de 10°C por minuto. O volume de $0,2\ \mu\text{L}$ de óleo essencial será injetado com razão de split 200 e temperatura de injeção de 200°C . A identificação dos constituintes químicos será realizada comparando-se a biblioteca da Nist 98 (Varian Inc.) com os espectros de massa obtidos para cada composto.

As espécies que apresentarem alto teor de óleo e composição com propriedades antioxidantes serão então selecionadas para o desenvolvimento do protocolo de multiplicação, as análises dos óleos essenciais para determinar a propriedade antioxidante serão realizadas pelo Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de LAVRAS, pelo método de seqüestro de radicais DPPH (ALMEIDA, et. al., 2006).

Para o desenvolvimento do protocolo de multiplicação serão coletadas estacas, as quais serão submetidas ao enraizamento em casa de vegetação sob nebulização intermitente no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR. Neste experimento serão testados dois substratos, terra e vermiculita e diferentes doses de AIB, sendo 0, 1000, 2000 e $3000\ \text{mg.L}^{-1}$. Serão avaliados o número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, número de estacas mortas, números de estacas brotadas, massa fresca e seca das raízes. Para a determinação de massas será utilizada balança analítica de precisão e para determinação de massa seca serão submetidas amostras a secagem em estufa a 65°C até peso constante.

As variâncias dos tratamentos serão testadas quanto à homogeneidade pelo teste de Bartlett e as médias dos tratamentos serão comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1.7 Referências Bibliográficas

ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. R. H.; TUROLLA, I. G. Propagação de amora-preta por estaquia utilizando ácido indolbutírico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 79-83, abr./jun. 2007.

ALCANTARA, G. B.; RIBAS, L. L. F.; HIGA, A. R.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Efeitos do ácido indolbutírico (AIB) e da coleta de brotações em diferentes épocas do ano no enraizamento de miniestacas de *Pinus taeda* L. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 78, p. 151-156, 2008.

ALMEIDA, D. M. J.; SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -Caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26 (2), p. 446 – 452, abril – junho, 2006.

BARATA, L. E. S. & FERRAZ, J. B. **Cultivo de Pau-rosa e produção do óleo essencial das folhas**. Workshop Imaflora: PFNMs na Indústria de Cosméticos e Fitoterápicos, Alter-do-Chão-PA, Ago (2002).

BIASI, L. A.; DESCHAMPS, C. **Plantas aromáticas do cultivo à produção de óleo essencial**. Layer Studio Gráfico e Editora Ltda, 1ª edição, Curitiba, 2009.

BIAVATTI, M. W.; MARENSI, V.; LEITE, S. N.; REIS, A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.17, n. 4, p. 640- 653, 2007.

BILENCA, D. N.; MIÑARRO, F. O. **Identificação de áreas valiosas de pastizal (AVPs) em lãs pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil**. Fundación Vida Silvestre, Argentina, 2004, 352p.

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais. Desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, vol. 32, n. 3, 588-594, Rio de Janeiro, 2009.

BORTOLINI, M. F.; DOBIGNIES, A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R. Enraizamento de estacas caulinares de Kudzu. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 135-140, 2007.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica**. Colombo, PR. Embrapa Florestas, 2003.

CERVI, A.; C.; HATSCHBACH, G.; LINSINGEN, L. V. Composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Floresta Atlântica) na Reserva Ecológica de Sapitanduva (Morretes, Pr, Brasil). **Fontqueria**, Madrid, v. 55, p. 423-438, 2007.

CERVI, A. C.; LINSINGEN, L. V.; HATSCHBACH, G.; RIBAS, S. O. A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, boletim nº 69, Curitiba, PR, maio de 2007.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 4 ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1994.

CRAVEIRO, A.A.; FERNANDES, A. G.; ANDRADE, C. H.S.; MATOS, F.J. A.; ALENCAR, J.W.; MACHADO, M. I. **Óleos essenciais de plantas do Nordeste**. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química orgânica e Inorgânica. Fortaleza, Edições UFC (Relatório Técnico), 210 p., 1981.

DALAZOANA K.; BARBOSA T. A.; MORO R. S. **A vegetação nas unidades de paisagem na porção da escarpa devoniana, Parque Nacional dos Campos Gerais, PR.** disponível em: http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo2/006.pdf, acessado em 12 de dezembro de 2010.

ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. N. F. Enraizamento de estacas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam) tratadas

com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n. 3, p. 886-889, mai./jun. 2007.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Manuais técnicos em Geociências, numero 1, Rio de Janeiro, 1992. 92p.

ISERHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação**. Curitiba, 2001. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná.

LAWRENCE, G. H. M. **Taxonomia das Plantas Vasculares**, volume I, Fundação Galouste Gulbenkian, Lisboa 1951, 296p.

LIMA, D. M.; ALCANTARA, G. B.; BORTOLINI, M. F.; FANTI, F. P.; BIASI, L. A.; QUOIRIN, M.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Substratos e concentrações de ácido naftaleno acético no enraizamento de estacas semilenhosas de *Calliandra selloi* e *Calliandra tweediei*. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 7, n. 1-2, p. 105-111, 2006.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; DE LIMA, A. S. **Processamento de Sucos de Frutas Tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2007, 320p.

MATTOSO, E. O mercado de óleos essenciais. In: **IV Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais**. IAC/PADETEC, Fortaleza, 2007.

MARCHIORO, N. P. X. **A sustentabilidade dos sistemas agrários no litoral do Paraná: o caso de Morretes**. Tese (Doutorado) Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

MITTERMEIER, R. A.; WERNER, T. B. Wealth of plants and animals unites "megadiversity" countries. **Tropicus**, v. 4, n.1, p. 4-5, 1990.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature 403: 853- 858, 2000.

KRINSKY, N.I. The biological properties of carotenoids. **Pure and Applied Chemistry**, v. 66, p. 1003-1010, 1994.

PILLAR, V. De Patta. **Estado atual e desafios para a conservação dos campos. Workshop.** Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006.

PROBIO. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira: Relatório de atividades.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 73 p. 2002.

SANT'ANA, P. J. P. *Bioprospecção no Brasil.* Brasília: Paralelo 15, 2002.

SILVA, F. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta atlântica do município de Morretes (Paraná).** Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n.18/19, p.31-49, 1989.

SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Lista de espécies da mata atlântica identificadas na Reserva Natural do Rio Cachoeira –SPVS.** SPVS, Antonina – PR, 2009.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 123 p.1991.

VIEIRA, R. F. **Conservation of Medicinal and Aromatic plants in Brazil.** Reprinted from: Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA, 1999.

WASICKY, R. Uma modificação do aparelho de clevenger para extração de óleos essenciais. **Revista Faculdade de farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v.1, n. 1, p. 77-81, 1963.

1.8 Cronograma de atividades

Atividades	1º ano		2º ano		3º ano	
	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.
Revisão de literatura;	X	X				
Expedições de coleta e registro fotográfico do material botânico;	X	X	x			
Herborização e identificação das espécies;	X	X				
Preparação das amostras, extração do óleo essencial, análise de rendimento das espécies;	X	X				
Envio das amostras de óleo essencial para análise e determinação da composição e concentração;		X				
Coleta de material vegetativo a campo para multiplicação das espécies;			X			
Implantação e análise dos experimentos de multiplicação em casa de vegetação;			X	X		
Análises estatísticas dos experimentos;					X	
Envio de duplicatas ao MBM e UPGB;					X	
Exame de Qualificação				X		
Redação da tese;						X
Apresentação e defesa da tese;						X

1.9 Orçamento

DESPESAS	CUSTOS R\$	FONTE DO RECURSO
24 Diárias	2.400,00	Recurso próprio
12 Deslocamentos (aproximadamente 380 litros de combustível, pedágios, etc..)	1.200,00	Recurso próprio
Herborização, exsicatas, etc...	500,00	Herbário HFIE.
GPs	500,00	Recurso próprio
Materiais para coleta do material botânico (Tesoura de poda, podão, presa de campo, sacos de transporte, etc..)	1.000,00	Herbário HFIE e recursos próprios
Materiais de consumo,	1.000,00	Recurso próprio.
Extrações do óleo essencial;	-----	Laboratório de Ecofisiologia da UFPR;
Análises cromatográficas;	-----	Embrapa Agroindústria de Alimentos do Rio de Janeiro.
Computador;	1.800,00	Recurso próprio
Maquina fotográfica digital;	2.000,00	Recurso próprio
Impressões, fotocópias e papeis;	500,00	Recurso próprio
TOTAL: 10.900,00.		