

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**ESTUDO AGRONÔMICO DE FÁFIA [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]:
SAZONALIDADE NA PRODUÇÃO DE RAÍZES E CONTEÚDOS DE
 β -ECDISONA EM DIFERENTES ACESSOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E MATO
GROSSO DO SUL.**

CIRINO CORRÊA JÚNIOR

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Campus de Botucatu, para a obtenção do
título de Doutor em Agronomia – Área
de Concentração em Horticultura.

BOTUCATU – SP

Junho - 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**ESTUDO AGRONÔMICO DE FÁFIA [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]:
SAZONALIDADE NA PRODUÇÃO DE RAÍZES E CONTEÚDOS DE
 β -ECDISONA EM DIFERENTES ACESSOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E MATO
GROSSO DO SUL.**

CIRINO CORRÊA JÚNIOR

ORIENTADOR: Prof. Dr. Lin Chau Ming

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Diógenes A. G. Cortez

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Campus de Botucatu, para a obtenção do
título de Doutor em Agronomia – Área
de Concentração em Horticultura.

BOTUCATU – SP

Junho - 2003

**A minha esposa Sula, aos meus
filhos Rodrigo, Ceres, Frederico e
a minha neta Amanda.**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Lin Chau Ming** pela orientação, amizade e estímulo no desenvolvimento deste trabalho.

Ao co-orientador Prof. Dr. **Diógenes A. G. Cortez** pelos ensinamentos, apoio e colaboração na realização dos trabalhos de laboratório.

À minha amiga Dra **Marianne Christina Scheffer** pela paciência, incentivo e excelente contribuição na elaboração desta tese.

Ao assentado Sr. **Antonio Pedro do Santos** pela cessão da área experimental e condução dos tratos culturais.

Aos colegas Ematerianos **Wanderlei Soares (Mineiro)** e **Valcir Wilhelm** pelo acompanhamento, apoio e auxílio na realização dos trabalhos de campo.

Aos dirigentes da **EMATER-Paraná** pela compreensão e liberação para a realização deste trabalho.

Aos colegas da equipe local de Querência do Norte e do escritório regional de Paranavaí pela colaboração.

Ao colega Eng. Agr. **João Carlos Zandoná** do programa **PR 12 meses**, pelo estímulo e apoio financeiro.

As colegas Dra **Luna Idália Pinheiros**, **Vera Lucia Gomes Kamienski** e a laboratorista **Irace Rocha** do **TECPAR** pela colaboração na realização das análises fitoquímicas.

Ao Dr. **Edílson Batista de Oliveira** da EMBRAPA pelo apoio nas análises estatísticas.

A todas as pessoas que me acompanharam e apoiaram durante esta trajetória.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Aspectos botânicos	5
2.2 Aspectos ambientais.....	8
2.2.1 Clima.....	8
2.2.2 Vegetação.....	8
2.2.3 Solos.....	10
2.3 Aspectos hidrológicos e geológicos.....	10
2.4 Aspectos farmacológicos e químicos.....	11
2.5 Aspectos sócio-econômicos.....	14
2.6 Aspectos agrônômicos.....	18
2.6.1 Propagação.....	18
2.6.2 Preparo do solo, espaçamento e época de plantio.....	18
2.6.3 Necessidades nutricionais e adubação.....	19
2.6.4 Tratos culturais.....	19
2.6.5 Pragas e doenças.....	19
2.6.6 Colheita.....	20
2.6.7 Pós-colheita (preparo do produto e secagem)	20
2.6.8 Rendimento.....	20
2.6.9 Armazenagem e conservação.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Localização das áreas de coleta dos acessos.....	22
3.2 Caracterização da espécie (Material Vegetal)	24
3.3 Localização da área experimental.....	24
3.4 Características físicas e químicas do solo dos locais de coleta e área experimental.....	26
3.5 Condições climáticas na região durante o período de condução do experimento ...	27
3.5.1 Precipitação pluviométrica.....	27
3.5.2 Temperatura.....	28
3.5.3 Umidade relativa do ar.....	29
3.6 Classificação do solo.....	30
3.7 Aspectos da unidade experimental.....	30
3.7.1 Produção das mudas.....	30
3.7.2 Preparo do solo, plantio e tratos culturais.....	31
3.7.3 Avaliação da altura da parte aérea.....	32
3.7.4 Colheita e processamento pós – colheita.....	33
3.8 Análise estatística.....	34
3.9 Análises fitoquímicas.....	35
3.9.1 Preparo da amostra.....	35
3.9.2 Método de análise por Cromatografia Líquida de Alta Performance (CLAP).....	36

3.9.3 Curva de calibração.....	36
3.10 Situação sócio-econômica dos coletores de fáfia.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1 Produção de mudas.....	39
4.2 Avaliação da altura da parte aérea.....	39
4.3 Avaliação da produção de raízes.....	41
4.3.1 Peso da matéria fresca.....	41
4.3.2 Peso da matéria seca.....	45
4.3.3 Relação entre peso da matéria fresca e peso da matéria seca.....	47
4.3.4 Produtividade.....	49
4.4 Avaliação do conteúdo de β -ecdisona.....	51
4.5 Situação sócio-econômica dos coletores de fáfia.....	56
5. CONCLUSÕES.....	62
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	63
APÊNDICES.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Raízes de fáfia: <i>Pfaffia paniculata</i> (foto a) e <i>Pfaffia glomerata</i> (foto b)	7
Figura 2 - Área de ocorrência natural de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Sprengel) Pedersen] atualmente com plantio de arroz e de coleta de material para produção de mudas	23
Figura 3 - Localização do Parque Nacional de Ilha Grande, área de ocorrência natural da Fáfia [<i>Paffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] e local de instalação do experimento.....	25
Figura 4 - Produção das mudas dos 4 acessos de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] prontas para plantio definitivo na área experimental.....	31
Figura 5 - Plantio definitivo das mudas de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] na área experimental.....	32
Figura 6 - Raízes de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] após colheita, lavada e rasurada.....	33
Figura 7 - Equipamento, na Universidade Estadual de Maringá - UEM, onde foram realizadas a secagens das amostras.....	34
Figura 8 - Avaliação do experimento de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen]	35
Figura 9 - Curva de calibração para determinação de teor de β -ecdisona em extrato clorofórmico de raízes de <i>Pfaffia glomerata</i>	37
Figura 10 - Ocorrência de nódulos após a quebra dos ramos.....	41
Figura 11- Produção de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria fresca por época (g/planta)	44
Figura 12 - Produção de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria fresca por acesso (g/planta)	44
Figura 13 - Produção de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria seca por época (g/planta)	46
Figura 14 - Produção de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] em peso da matéria seca por acesso (g/planta)	47
Figura 15 - Colheita dos 4 acessos de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen]	50
Figura 16 - Percentagem de β -ecdisona da raiz de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] por época.....	53
Figura 17 - Percentagem de β -ecdisona da raiz de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] por acesso.....	53
Figura 18 - Fluxograma de produção e comercialização de fáfia (<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen)	58
Figura 19 - Proposta de manejo nas áreas de ocorrência natural de fáfia (<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen) utilizando o plantio por estacas no momento da coleta	60
Figura 20 – Alagamento da área do experimento de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen]	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução e estimativa de gastos com terapias naturais no mundo.....	14
Tabela 2 - Gastos estimados com terapias naturais, por região, em 2007.....	14
Tabela 3 - Evolução e estimativa de gastos com fitoterápicos no Brasil.....	15
Tabela 4 - Total de exportações e importações de plantas medicinais (Brasil, 1990 e 2000)	15
Tabela 5 - Dados de exportação de raízes de "ginseng", frescas / secas / mesmo cortadas / etc. (<i>Pfaffia</i> sp.) em peso e valor (US\$)	16
Tabela 5 - Local de coleta dos acessos	23
Tabela 6a - Resultados das análises químicas e físicas do solo da área de coleta dos acessos e da área experimental, na camada de 0 a 20 cm.....	26
Tabela 6b - Resultados das análises químicas do solo da área de coleta dos acessos e da área experimental, na camada de 0 a 20 cm	27
Tabela 7 - Número de dias de precipitação por mês e precipitação mensal (mm) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001	28
Tabela 8 - Médias mensais das temperaturas máximas diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001.....	28
Tabela 9 - Médias mensais das temperaturas médias diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001.....	29
Tabela 10 - Médias mensais das temperaturas mínimas diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001.....	29
Tabela 11 - Médias mensais da umidade relativa do ar (%) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001	29
Tabela 12 - Concentração de β -ecdisona nas soluções-padrão e área de curva resultante na análise CLAP	36
Tabela 13 - Altura de quatro acessos de [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] nas cinco avaliações com intervalo de dois meses entre si	40
Tabela 14 - Análise de variância da média da produção de raízes por planta de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] por acesso em quatro épocas de colheita – Peso da matéria fresca (g)	42
Tabela 15 - Médias de produção de raízes (peso da matéria fresca) por planta de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] (g) por acesso e época de colheita	43
Tabela 16 - Análise de variância da média da produção de raízes por planta de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] por acesso em quatro épocas de colheita – Peso da matéria seca (g)	45
Tabela 17 - Médias de produção de raízes (peso da matéria seca) por planta de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] (g) por acesso e época de colheita	45
Tabela 18 - Relação entre peso da matéria fresca (PF) e peso da matéria seca (PS) de raízes de fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen]	48
Tabela 19 - Conteúdo de β -ecdisona em raízes de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] (em porcentagem) por acesso e época de colheita	52
Tabela 20 – Conteúdo médio de β -ecdisona em raízes de Fáfia [<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen] (g/planta) por acesso e época de colheita.....	55

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar estudos sobre as características agronômicas e fitoquímicas da *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pederson e de sua inter-relação sócio-ambiental, num trecho da planície de inundação do alto rio Paraná, onde cresce espontaneamente. A coleta dos acessos (A) foi realizada ao longo dos rios Paranapanema (Rosana, SP = A4), Paraná (Ilha de Santa Terezinha, PR = A1; Taquaruçu, MS = A3), Ivaí (Querência do Norte, PR = A2), nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Um experimento foi instalado no município Querência do Norte-PR para avaliar o desenvolvimento da espécie em altura (em viveiro e campo) e a produção de raízes (peso fresco, peso seco) e conteúdo de β -ecdisona das raízes. Com relação a β -ecdisona, os extratos foram preparados na UEM e as determinações em foram feitas no TECPAR. Também foi feito um levantamento da situação socioeconômica dos coletores e elaborado o fluxograma do produto. As colheitas foram realizadas a partir do oitavo até o décimo quarto mês após o plantio, em intervalos de dois meses (E). Na produção de mudas o acesso com maior taxa de brotação dos propágulos foi o A2, com 94%, seguida do A3 com 84%; A1 com 73%; e o A4 com 71%. Quanto ao desenvolvimento das mudas em viveiro, o acesso que apresentou maior velocidade de crescimento foi o A4 (média 37,4 cm), seguido do A2 (média 28,9 cm), A3 (média 27,4 cm) e o A1 (média 23,3 cm). Em relação ao desenvolvimento da parte aérea, a diferença entre os acessos existente no momento da instalação do experimento deixou de ser significativa a partir da segunda avaliação. A altura média de todos os acessos de foi 1,61m na 4ª avaliação. Com relação à produção de raízes, verificou-se que as maiores produtividades, tanto em peso fresco quanto seco, foram alcançadas aos 12 e aos 14 meses. Há diferenças significativas entre os acessos e muito significativa entre as épocas de colheita. Verificou-se que a maior produtividade, em peso seco, foi alcançada na terceira colheita (12 meses), porém não há diferença significativa com a 4ª colheita. Neste caso seria recomendável que a colheita fosse realizada aos doze meses após o transplante. No geral, o acesso 4 destaca-se dos demais em produtividade, mas aos doze meses não há diferença estatística entre os acessos 4, 2 e 1. A relação peso fresco/peso seco (PF/PS) entre os acessos foi pouco influenciada pela origem do material, a média é de 26,91% (3,74:1). A produtividade média obtida aos

doze meses foi de 1211 kg/ha. Quanto ao conteúdo de β -ecdisona verifica-se diferenças entre os acessos e entre as épocas de colheita. A média geral obtida foi de 0,29%. O maior conteúdo de β -ecdisona foi obtido aos 12 meses. Aos 14 meses houve uma redução drástica no conteúdo de β -ecdisona. Entre os acessos, o melhor acesso foi o A2 (0,37%) foi 27% superior ao A3 (0,27%), e 32,5% ao A4 (0,25%). Associando os dados de conteúdo de β -ecdisona aos de produção de biomassa verifica-se aos 12 meses o conteúdo médio de β -ecdisona por planta (g) é 171% superior do que ao 14 meses. Quanto aos aspectos socioeconômicos verificou-se que a coleta de fáfia é feita por trabalhadores volantes, em média, três pessoas de cada família participam da coleta e, dentre estas, 25% são mulheres. Um homem colhe, em média, 84 kg de raízes por dia de trabalho. Os compradores realizam as primeiras etapas de processamento da fáfia: lavar, picar e triturar as raízes até formar uma ‘pasta’, que depois é submetida a uma pré-secagem ao sol. O material seco é moído e levadas ao sol para secagem até cerca de 10 a 12% de umidade. Depois de seco e moído, o pó é vendido aos atacadistas e ou exportadores. Os trabalhadores volantes recebem US\$ 0,10 a 0,13 por um quilo de raiz fresca. O pó é vendido a US\$ 5,00/kg. Quando exportado, o preço chega a US\$ 15,00/kg de pó. Realizou-se o estudo da cadeia produtiva e uma série de observações que podem ser úteis para futuros trabalhos com esta espécie.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine some agricultural and phyto-chemical characteristics of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pederson and the interaction of the cultivation of this species with social and environmental aspects. The study was carried out in its natural habitat: the flooded lowlands of the Paraná river basin. The gathering of the accessions for collection purposes (A) was performed along the rivers Paranapanema (Rosana, SP = A4), Paraná (Ilha de Santa Terezinha, PR = A1; Taquaruçu, MS = A3), and Ivaí (Querência do Norte, PR = A2), in the states of Paraná, São Paulo and Mato Grosso do Sul. An field trial was set up in the municipality of Querência do Norte-PR to evaluate the development of the species in terms of the height development (in nursery and under field conditions) and the production of roots (fresh weight, dry weight) and β -ecdison content in roots. The extracts to determine the latter were prepared at UEM (State University of Maringá) and the content was obtained with HPLC - equipment at TECPAR (Institute of Technology of Paraná). A survey about the social and economic situation of the collectors was also undertaken and a production-to-consumption flowchart for the product was drawn. Harvesting of the roots was carried out in a two-month interval (E), starting eight months after planting until fourteen month after planting. During the nursery phase, the accession that resulted the highest rate of sprouting of the propagative material (cuttings from the cormlike tissues) was accession 2, with 94%, followed by A3 with 84%; A1 with 73%; and A4 with 71%. In relation to seedling development under field conditions, the accession that showed the fastest growth rate was accession A4 (average of 37.4 cm), followed by A2 (average of 28.9 cm), A3 (average of 27.4 cm) and A1 (average 23.3 cm). In terms of development of the aerial part, any differences existing among the accessions when the field trial was set up were no longer significant after the second assessment. Average height of all accessions was 1.61m on the 4th assessment. In terms of root production, the highest productivity for the roots, both in terms of fresh and dry weights were achieved at 12 and at 14 months. There are significant differences among the accessions when considering total means and very significant when considering each harvest interval. The highest dry weight productivity was obtained at the third harvest (12 months after planting), however, there is no significant difference between this one and the fourth harvest. In this case, it would be advisable for the harvest to happen at month 12

after transplantation. Overall, accession 4 stands out in relation to the others in terms of productivity, but at 12 months there is no statistical difference among accessions 4, 2 and 1. The fresh weight/dry weight ratio (FW/DW) among the accessions was little influenced by the origin of the material, the average is 26.91% (3.74:1). Estimated average productivity obtained at twelve months was 1211 kg/ha. Differences in the β -ecdysone content were determined among the accessions and among harvest times. Overall average was 0.29%. The highest β -ecdysone content was obtained at 12 months. At 14 months there was a drastic drop in the β -ecdysone content. Among the different accessions, the accession that showed the highest content was A2 (0.37%) which was 27% superior to A3 (0.27%), and 32.5% to A4 (0.25%). Associating the β -ecdysone content to the production of biomass, it can be seen that at 12 months the average β -ecdysone content per plant (g) is 171% higher than at 14 months. About the social and economic aspects, it was observed that migrant workers do the harvesting of *Pfaffia*. On average, three people from each family participate in the harvest activity, of which 25% are women. A man harvests, on average, 84 kg of roots per day of work. Buyers perform the first stages of the processing of *Pfaffia*: washing, shredding and crushing the roots, until a 'paste' is formed, which later undergoes pre-drying by exposure to sunlight. The dried material is ground and exposed to sunlight until about 10 to 12% humidity is reached. After dried and ground, the powder is sold to wholesalers or exporters. Migrant workers receive US\$ 0.10 to 0.13 per kilogram of fresh root. Root powder is sold at US\$ 5.00/kg. When exported, this price reaches US\$ 15.00/kg of powdered roots. A production-to-consumption study was undertaken and a set of observations was made, both of which could be useful for future work involving this species.

1 INTRODUÇÃO

A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: “Salvem plantas que salvam vidas”. Isto não quer dizer, porém que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não tinha outra alternativa. Na verdade, 80% da população mundial depende da medicina tradicional para atender suas necessidades básicas de saúde (Farnsworth, 1985). Para esse fim são utilizadas espécies nativas bem como espécies exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

Os bons resultados das pesquisas que comprovam cientificamente o efeito terapêutico de plantas medicinais já utilizadas pela própria população formam a base científica para o uso de nossos recursos naturais e de espécies exóticas e poderia ser uma forma de enfrentar os elevados preços dos medicamentos e a dependência externa nesta área, oferecendo uma opção terapêutica.

Após a revolução dos medicamentos de síntese, as indústrias farmacêuticas voltam-se, atualmente, para o reino vegetal em busca de substâncias para produzir os medicamentos que irão curar câncer, AIDS e outras doenças para as quais ainda não há resposta.

O Brasil é um dos países que possui maior biodiversidade do mundo. Dos 1,4 milhões de organismos catalogados, 10% encontra-se aqui, com destaque para os vegetais superiores que somam 55.000 espécies (EMBRAPA, 1996). Não é sem motivo que, historicamente, o País é alvo de constantes expedições – oficiais e ilegais - de coleta de matéria-prima e para fins de pesquisa de novos produtos, inclusive substâncias para fins medicinais. Citam-se como exemplo o extrativismo da ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha*), jaborandi (*Pilocarpus jaborandi*), jalapa (*Operculina spp*) e, mais recentemente, a espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) e a fáfia (*Pfaffia glomerata* e *P. paniculata*), espécies que sofreram grande erosão genética e até correm risco de extinção. Além disso, a população brasileira tem grande tradição no uso da flora para atendimento às suas necessidades básicas em saúde.

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, entre outros. Não existe área cultivada suficiente para atender toda a demanda. Os coletores de plantas medicinais desconhecem ou ignoram a legislação ambiental pertinente, bem como os consumidores intermediários e finais. Menor ainda é a

consciência sobre as implicações da coleta de plantas nativas sobre a base genética de uma espécie e sobre a biodiversidade em geral. Todos estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente há consenso de cientistas, indústrias e organizações ambientalistas de que uma das iniciativas para reduzir a pressão sobre o ambiente e preservar os recursos genéticos é o desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, por meio de manejo ou diversos tipos de sistemas agro-florestais e o cultivo com base em pesquisas agronômicas, visando produzir matéria-prima com qualidade e em quantidade.

Utilizada há séculos pelos índios brasileiros na cura e prevenção de doenças, a fáfia só teve suas propriedades comprovadas cientificamente depois de levada ao Japão e submetida à análise pelo laboratório “Rooto Pharmaceutical Co Ltda.” (Apêndice 1). Estudos recentes mostraram que os índios não estavam enganados: a raiz da planta tem componentes que atuam na regeneração das células, na purificação do sangue, na inibição do

crescimento de células cancerígenas, na regularização das funções hormonais e sexuais e como bioenergético (Nishimoto *et al.*, 1984; Nishimoto *et al.* 1990; Shiobara *et al.*, 1993.)

As raízes de espécies do gênero fáfia (*Pfaffia spp*) são usadas na medicina popular no Brasil, especialmente como tônicas, afrodisíacas e antidiabéticas. O uso destas espécies conhecidas popularmente como “ginseng brasileiro”, tem despertado a atenção de japoneses e europeus, que vêm importando quantidades cada vez maiores. Estima-se que nos últimos 7 anos o consumo aumentou em 15-17% ao ano (Corrêa Júnior *et al.*, 2002). São conhecidas por “ginseng brasileiro”, principalmente a *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, *P. paniculata* Kuntze, e a *P. iresinoides* (H.B.K.) Sprengel que possuem estudos fitoquímicos e farmacológicos bastante avançados.

Nas margens e ilhas do Rio Paraná, entre o estado de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, vegeta naturalmente uma das espécies de fáfia: a *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, que se encontra em risco de extinção pela coleta intensiva de suas raízes. Esta atividade fez com que várias entidades (públicas e particulares), coletores, empresas nacionais e estrangeiras, propusessem o cultivo sistemático da espécie, visando abastecer o mercado nacional e internacional, dentro das melhores técnicas agrônômicas.

Paralelamente ao cultivo, é necessário avaliar a possibilidade de exploração sustentável de produtos florestais não-madeiráveis, inclusive as plantas medicinais. Se, pelo manejo sustentável, for possível propiciar uma fonte de renda à população que mora nestas regiões, ela não precisará recorrer à sua destruição para sobreviver, por exemplo, de uma monocultura ou criação de gado. Pelo contrário, terá o maior interesse em preservar os ecossistemas para que continuem propiciando rendimentos.

Há vários aspectos que devem ser levados em consideração. Primeiramente a questão técnica. O uso racional de um ambiente natural pressupõe, teoricamente, o conhecimento dos elementos deste ambiente e suas inter-relações e do impacto provocado por sua exploração. Especialmente nos trópicos sabe-se que estas relações são muito complexas e não é possível conhecê-las toda. No entanto, há povos que convivem harmoniosamente em seus ambientes, há séculos, obtendo da natureza os meios para seu sustento, sem destruí-la. Este convívio foi apreendido ao longo destes séculos por métodos de experimentação empíricos e muita observação. O resgate deste conhecimento é fundamental.

Em 1980, a *World Conservation Strategy*, conferência promovida pela IUCN, UNEP e WWF vinculou a utilização e manejo dos recursos naturais à sua conservação, e delineou três objetivos principais:

1. Manter os processos ecológicos essenciais e sistemas vitais para manutenção da vida (como regeneração e proteção do solo, reciclagem de nutrientes, e limpeza de águas), dos quais dependem a sobrevivência e desenvolvimento humanos.

2. Preservar a diversidade genética (a amplitude de material genético encontrado em organismos vivos do mundo) dos quais dependem os funcionamentos de muitos dos processos e sistemas de suporte à vida acima mencionada, os programas de melhoramento necessários para proteção e melhoramento das plantas cultivadas, animais domésticos e microorganismos, bem como os avanços científicos e médicos, as inovações tecnológicas, e a segurança das muitas indústrias que utilizam estes recursos vivos; e

3. Assegurar a utilização sustentável de espécies e ecossistemas (notadamente peixes e outros animais selvagens, florestas e pastagens), que sustentam milhões de comunidades rurais bem como as indústrias mais importantes.

Nos últimos anos, aumentou o número de estudos químicos e farmacológicos sobre *Pfaffia* spp. A comprovação de sua eficácia como planta medicinal aumentou a procura e extração das raízes dessa planta, principalmente nas margens do rio Paraná, ambiente onde ocorre naturalmente. A forma de exploração atual dessas plantas degrada o ambiente, exaurindo seus recursos naturais. Tal degradação poderia ser minimizada pelo processo de domesticação e cultivo dessas espécies, tornando-as, inclusive, disponível para uma parcela maior da população. Neste contexto, propôs-se um estudo sobre o efeito do cultivo sobre a produtividade e características fitoquímicas da *Pfaffia glomerata* e sua interação com o ambiente, num trecho da planície de inundação do alto rio Paraná, onde cresce espontaneamente. Buscou-se avaliar a influência de várias épocas de colheita sobre a produção de biomassa e conteúdo de β -ecdisona de quatro acessos da espécie. Também se levantou aspectos sócio-econômicos da comunidade que atualmente explora a fáfia para identificar possíveis impactos sobre seu modo de vida e subsistência.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos botânicos

Dentre os inúmeros gêneros de ocorrência espontânea na vegetação riparia do alto rio Paraná, encontra-se *Pfaffia* (Souza *et al.*, 1997), pertencente à família Amaranthaceae. Esta família possui cerca de 60 gêneros e 900 espécies, difundidos nos trópicos, subtropicais e regiões temperadas das Américas e da África.

Segundo Cronquist (1988) a sistemática da espécie apresenta-se:

Divisão = Magnoliophyta

Classe = Magnoliopsida

Subclasse = Caryophyllidae

Ordem = Caryophyllales

Família = Amaranthaceae Juss.

Gênero = *Pfaffia*

Espécie = *Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen.

No Brasil ocorrem 12 gêneros com cerca de 86 espécies (Barroso, 1978). No Brasil ocorrem 21 das 33 espécies de *Pfaffia* encontradas na América Central e do Sul (Siqueira, 1988 *apud* Mattos, 1993). A fáfia é conhecida pelos nomes populares de ‘ginseng-brasileiro’, ‘batata-do-mato’, ‘corango’, ‘corrente’, ‘sempre-viva’, ‘paratudo’ (Rosa, 1997; Corrêa Júnior *et al.* 2002); o nome pelo qual é conhecida no mercado internacional é

suma. O Brasil é o mais importante centro de coleta de espécies desse gênero para fins medicinais e alimentícios.

O gênero *Pfaffia* é composto de espécies herbáceas, raramente trepadeiras, subarbustos, arbustos ou, raramente, pequenas árvores, geralmente com crescimento secundário irregular resultando na formação de círculos concêntricos de feixes vasculares. Frequentemente acumulam oxalatos livres, nitrato de potássio e saponinas (Cronquist, 1981).

A espécie *P. glomerata* apresenta as seguintes características botânicas: herbácea perene de até 2,00 m de altura, possui caule ereto, roliço, estriado, muitas vezes oco na parte superior com nós engrossados e entrenós com até 23 cm de comprimento. Ramificações predominante dicotômicas, glabra ou pubescente, principalmente nos ramos jovens e nós. As folhas possuem pecíolos muitos curtos com até 2 cm de comprimento lâmina com forma e tamanho variáveis de linear – oblongas até largo ovaladas, de 1-14 cm de comprimento por 0,3-4,5 cm de largura, sendo as superiores sempre menores. As inflorescências são capitulares, paleáceas, branco-amareladas com pedúnculos (3-20 cm de comprimento), pubescentes, simples, di ou tricotômicos; cimosos, com capítulos menores que 8 mm de diâmetro globosos, passando a espiciformes com flores inferiores, raque lanosa. As flores são todas perfeitas (hermafroditas). As sementes apresentam formato cordiforme, coloração verde claro quando imaturas e marrom-acastanhado quando maduras, medindo 1 mm de diâmetro. Fruto tipo aquênio, com semente de embrião envolvido por endosperma farináceo e abundante, com cerca de 1,5 mm de comprimento. Os órgãos subterrâneos apresentam-se de consistência tuberosa, na sua maior parte radicial, ocorrendo sempre uma parte caular de tamanho variável. Na parte subterrânea do caule (Figura 1) ocorrem gemas endógenas e exógenas, utilizadas como material de propagação (Vasconcelos, 1986). Segundo o especialista Josafá Carlos Siqueira, a denominação *P. irisinoides* também é utilizada para *P. glomerata*, e as diferenças morfológicas encontradas entre os materiais classificados como uma ou outra se deve ao efeito do ambiente (Estado de São Paulo, 1996). Com base na sinonímia proposta pelo referido pesquisador, consideraram-se as informações relativas a *P. irisinoides* como sendo referentes a *P. glomerata*. Outra dúvida existe em relação à identidade do produto disponível no mercado. Durante muito tempo este produto foi considerado

originário de *P. paniculata*, porém observações mais recentes indicam que o que predomina no mercado é *P. glomerata* (Figura 1).



Foto a. Pedro Melillo de Magalhães



Foto b. Cirino Corrêa Júnior & Lin Chau Ming

Figura 1 - Raízes de fáfia: *Pfaffia paniculata* (foto a) e *Pfaffia glomerata* (foto b). Botucatu, 2003.

2.2 Aspectos ambientais

2.2.1 Clima

De acordo com os dados climáticos referentes à região de ocorrência da espécie, o clima é “tropical subquente úmido” com um a dois meses secos, tipo Cwa conforme a classificação de Köppen de 1948 (Nimer, 1977).

Segundo o mesmo autor o regime de precipitação pluviométrica caracteriza-se por totais anuais entre 1.200 a 1.500 mm. O trimestre mais chuvoso, em geral os meses de novembro, dezembro e janeiro, concentra cerca de 35% da precipitação anual devido à influência tanto das frentes polares quanto das frentes intertropicais do oeste, totalizando, 400 a 500 mm neste período. Nesta época verificam-se freqüentes alagamentos nas áreas próximas aos rios. As menores taxas pluviométricas concentram-se no inverno, totalizando 150 a 250 mm neste período sendo julho, em geral, o mês mais seco.

Quanto aos aspectos térmicos, a região possui temperatura média anual em torno de 22°C, onde as médias das máximas do mês mais quente (janeiro) podem ultrapassar 32°C e não raramente a máxima absoluta atinge 40°C (41,5°C em novembro / 85). O inverno é ameno com média de 14 a 18°C, para o mês mais frio (julho) é média das mínimas é 13,7°C. Embora as temperaturas mínimas absolutas registrem valores ligeiramente inferiores a 0°C (-3°C em julho/75), podem ocorrer geadas sendo a maioria delas de fraca intensidade.

A média histórica de umidade relativa do ar é de 75%. A direção predominante do vento é Nordeste e às vezes Leste. Na véspera de ocorrência de geadas, há mudança de direção dos ventos para o sentido Sudoeste e Sul. No período de 1975-1986, a velocidade média anual dos ventos foi de 2,9 m/s, variando entre 2,5 m/s (fevereiro) a 3,3 m/s (setembro).

2.2.2 Vegetação

De acordo com Maack (1968) a formação florestal da área é

denominada Mata Pluvial Subcaducifolia. Já de acordo com IBGE (1992), é empregado o termo Floresta Estacional Semidecidual. A região, de acordo com Romagnolo (1994), compreende formações herbáceas nativas (várzeas) e artificiais (pastagens), bem como formações arbóreas, com remanescentes florestais em diversos estágios de perturbação. As herbáceas aquáticas cobrem extensões variáveis das lagoas, brejos e canais secundários, destacando-se, entre elas: *Eichornia azurea*, *E. crassipes*, *Polygonum acuminatum*, *P. stelligerum*, *Nymphaea* sp, *Sagittaria montevidensis*, *Pontederia cordata*, *Utricularia* sp., *Salvinia* sp e *Pistia stratioides*. Já, entre as herbáceas de campos naturais, predominam gramíneas (*Panicum prionitis*, *P. mertensii*, *P. maximum*, etc.), ciperáceas (*Cyperus digitatus*, *C. difusus*) e amarantáceas (*Pfaffia glomerata*). Entre as formas arbustivas mais comuns estão *Senna pendula*, *Aeschynomene* sp e *Sapium biglandulatum* e, entre as arbóreas isoladas, *Inga uruguensis* e *Croton urucurana*. Na mata ripária, consideravelmente alterada pela ação antrópica e por cheias catastróficas, predominam *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana* e *Lonchocarpus guilliminianus*. (Souza et al., 1997).

A fáfia é uma espécie hidrófita (planta que se desenvolve parcial ou completamente sob a água, ou em solos muito úmidos) e heliófita (planta que cresce melhor sob plena luz do sol), ocorrendo principalmente à beira dos rios e nas orlas das matas de galeria onde pode receber bastante luz (Smith & Downs, 1972). Desenvolve-se em altitudes de até 1000 m. Ocorre em solos arenosos e ricos em matéria orgânica, porém, desenvolve-se bem em solos argilosos. Em observações realizadas na Unidade Experimental da EMATER-Paraná (Pinhais-PR) no período de 1994 a 2000, observou-se que a fáfia desenvolve-se relativamente bem em climas mais frios do que os de sua origem, porém no inverno perde as folhas e paralisa totalmente seu crescimento e produção de raízes (Corrêa Júnior et al., 2002).

Estima-se que 70% das cerca de 7.000 espécies de plantas superiores no Estado do Paraná encontrem-se, hoje, em ambientes tão alterados que colocam em risco a flora e a fauna que os compõe (SEMA/PR 1995). Ainda de acordo com a SEMA/PR (1995), existem várias causas para o risco de extinção de plantas da flora brasileira. Entre elas destacam-se: agricultura; pastagens; inundações com barragens; extração de madeira, plantas medicinais, plantas ornamentais e para fins alimentícios; reflorestamentos com espécies exóticas e a expansão urbana. A fáfia vem sendo submetida a todos estes fatores pela

transformação dos ambientes em que ocorre em assentamentos agrícolas, pastagens, plantações de arroz, além do extrativismo do qual a própria espécie vem sendo alvo. Diante da fragilidade dos sistemas fluviais foi criado, recentemente, o “Parque Nacional de Ilha Grande” (Apêndice 15) e, em suas margens, áreas de proteção ambiental – APA. (Decreto-Lei s/n de 30/09/1997)

2.2.3 Solos

Segundo Henklain (1989) os solos desta região se caracterizam pela baixa fertilidade natural, risco de fogo (camada turfosa), subsidência (abaixamento da camada orgânica por ressecamento provocado por drenagens drásticas), desidratação irreversível da camada superficial, baixa capacidade de suporte ao tráfego de máquinas pesadas e risco de erosão eólica (após dessecação).

2.3 Aspectos hidrológicos e geológicos

O rio Paraná, principal rio da bacia do Prata, é o décimo maior do mundo em descarga e o quarto em área de drenagem ($5,0 \cdot 10^8$ m³/ano e $2,8 \cdot 10^6$ km², respectivamente), drenando todo o centro-sul da América do Sul, desde as encostas dos Andes até a Serra do Mar, nas proximidades da costa atlântica (Agostinho *et al.*, 1995). Da sua nascente, no planalto central, até a foz, no estuário do Prata, percorre 4.695 Km, atravessando rochas sedimentares e vulcânicas da bacia sedimentar do Paraná e Chaco, cujas bordas são constituídas pela encosta leste dos Andes e rochas pré-cambrianas do Escudo Brasileiro no Norte e Leste. Seu trecho superior (rio Paranaíba = 1070 Km), alto (da confluência dos rios Paranaíba e Grande até os antigos Saltos de Sete Quedas - 619 Km.) e parte do médio (dos antigos Saltos de Sete Quedas até a foz do rio Iguaçu - 190 Km) encontra-se em território brasileiro, drenando uma área de 891.000 km², que corresponde à cerca de 10,5% da área do país (Agostinho & Zalewski, 1996). A barreira geográfica que antes delimitava os segmentos altos e médios do rio Paraná encontra-se atualmente submersa no reservatório de Itaipu.

2.4 Aspectos farmacológicos e químicos

A partir da descoberta de um nortriterpenóide (ácido pfáffico) nas raízes de *Paffia paniculata*, por Takemoto *et al.* (1983), tem crescido o interesse por espécies de *Pfaffia*, dadas as suas propriedades anti-tumorais (Nishimoto *et al.*, 1984). Segundo diversos autores, a composição química e as atividades biológicas das fáfias são:

Da *Pfaffia paniculata* Kuntze: foram isolados o ácido pfáffico, seus glicosídeos pfafosídeo A, B, C, D, E e F, uma mistura de sitosterol e estigmasterol, seus glicosídeos e alantoina. O ácido pfáffico, o pfafosídeo A, B e C inibiram o crescimento de células tumorais de melanoma B-16 nas concentrações de 50 a 100 µg/mL (Nishimoto *et al.* 1984; Nakai *et al.* 1984; Tsunematsu *et al.*, 1984 [Apêndice 1, patente 14])

Foi concedido patente (Apêndice 1, patente 4) para o uso de extrato de *P. paniculata* para tratamento de anemia falciforme (De Araújo, 1995). É atribuída à *P. paniculata*, também, uma ação afrodisíaca conforme demonstra a patente 1 (Apêndice 1, Heleen, 2002), na qual uma dos ingredientes é o extrato desta espécie. A *P. paniculata* ainda é utilizada em preparações para prevenção e tratamento de queda de cabelo [Apêndice 1, patente 3 (Fabre *et al.*, 1999)].

Da *Pfaffia iresinoides* Kuntze: foram isolados β-ecdisona, polipodina, pterosterona, podecdisona B (Nishimoto *et al.* 1987; Nishimoto *et al.* 1988). Da *Pfaffia iresinoides* foi isolado um pigmento amarelo constituído por uma mistura de isômeros *trans* e *cis* na proporção de 2:1 (Shiobara *et al.* 1992).

Da *Pfaffia glomerata* foram isolados o ácido glomérico, ácido pfamérico e rubrosterona (Shiobara *et al.* 1993; Nishimoto *et al.*, 1990), β-ecdisona, ecdisterona, β-D glucopiranosil oleato (Nishimoto *et al.*, 1990). Os teores de β-ecdisona em raízes secas de *P. glomerata* determinados em diferentes trabalhos variaram entre 0,64% e 0,76% (Montanari *et al.*, 1997, Nishimoto *et al.*, 1990, Marques, 1998). Figueiredo *et al.* (2002) encontraram uma variação de 0,15 a 0,47 % de β-ecdisona em 23 acessos da coleção de germoplasma da Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF – cultivados na região de Campo de Goytacazes – RJ. O preço de β-ecdisona no mercado internacional é US\$ 85,00/g. Já foi patenteado um método de produção de saponinas brutas, sapogeninas

brutas e β -ecdisona a partir de cultura *in vitro* de células de raízes de *P. paniculata*, *P. iresinoides* e outras [Apêndice 1, patente 11 (Honda *et al.*, 1988)]

Estas e outras espécies de *Pfaffia*, também denominadas “ginseng-brasileiros”, são utilizadas na medicina popular como tônicos, antidiabéticas, antidiarréicos e antihemorroidais (Sanguinetti, 1989 e Vander Der Berg, 1982). Além disso, há compostos associando extratos de plantas do gênero *Pfaffia*, entre as quais: *Pfaffia glomerata*, *Pfaffia iresinoides*, *Pfaffia jubata*, *Pfaffia paniculata*, *Pfaffia pulverulenta*, e *Pfaffia spicata* com flavonóides, com o fim de “manter e promover a saúde, tratar e prevenir doenças e exercer atividade imunoestimulante, antialérgica, psicotrópica e/ou tônica” [Apêndice 1, patente 2 (Takeshi *et al.*, 2001); patente 7 (Shibuya *et al.*, 1999)]. Outros produtos contendo extratos de espécies do gênero *Pfaffia* foram patenteados: Composto antialérgico [Apêndice 1, patente 5 (Masaki *et al.*, 2002)]; preparado anti-rugas [Apêndice 1, patente 6 (Katsumi & Katsumi, 2002)]; conservante de geléia real [Apêndice 1, patente 8 (Sugiyama, 1990)].

A β -ecdisona extraída de *Pfaffia iresinoides* apresentou uma atividade analgésica em ratos numa dose de 10W50mg/dia e a DL_{50} encontrada foi de 6.4g/kg via intraperitoneal em camundongos [Apêndice 1, patente 12 (Tsunematsu *et al.*, 1988)]. Foi avaliada a atividade antiinflamatória de extratos aquosos, com saponinas e a β -ecdisona obtidos da *Pfaffia iresinoides*, utilizando-se três modelos de inflamação experimentais em ratos. O extrato com saponinas (25 e 50 mg/kg) reduziu a migração de leucócitos, principalmente as células mononucleares, na pleurisia induzida por carragenina. Este extrato também inibiu a formação de granuloma tecidual pela implantação de um pedaço de algodão e a artrite induzida pelo adjuvante de Freud's. O extrato aquoso foi testado nas mesmas condições e foi efetivo na pleurisia induzida por carragenina e a artrite induzida pelo adjuvante de Freud's. A ecdisona (5mg/Kg) isolada da *Pfaffia iresinoides* não apresentou atividade antiinflamatória nestes modelos experimentais (Taniguchi *et al.* 1997).

A *P. paniculata* foi chamada de “segredo russo” porque foi utilizada pelos atletas olímpicos russos para aumentar a massa muscular e resistência física promovida por beta-ecdisterona, substância de propriedades anabólicas sem os efeitos colaterais dos esteróides sintéticos (Lorenzi & Matos, 2002).

Freitas (2002) demonstrou ação protetora gástrica e anti-secretora ácida utilizando extrato hidroalcoólico bruto de *P. glomerata*. O extrato aquoso bruto, além das mesmas ações do hidroalcoólico, apresentou uma ação cicatrizante em úlcera gástrica pré-formadas.

Marques (1998) em teste com ratos, conclui que o liofilizado de raízes de *Pfaffia glomerata* tem efeito de melhora na aprendizagem e memória de ratos idosos tratados cronicamente, toxicidade em níveis baixos, presença de alguns efeitos aparentemente positivos na bioquímica sanguínea de ratos. Em voluntários humanos houve melhoras na memória de curto prazo e na memória imediata e remota, porém também houve prejuízo na atividade psicomotora.

Num outro ensaio, com roedores, verificou-se que o extrato hidroalcoólico de *P. glomerata* (60%) administrado via intraperitoneal possui uma ação depressora do sistema nervoso central, com efeito amnésico na tarefa de esquiwa inibitória. Este efeito não foi observado quando o extrato foi administrado por via oral. (de-Paris *et al.*, 2000).

Segundo Meybeck *et al.* (1994), os ecdisteróides são um grupo de 2,3,14-trihidroxi- Δ -7-6-cetosteróides representados pelos compostos extraídos da *Pfaffia iresinoides* e da *Pfaffia glomerata*. A ecdisterona ou β -ecdisona é o esteróide mais importante empregado nas formulações cosméticas e extraído comercialmente de diversas plantas como o *Rhaponticum carthamoides*, *Achyranthes bidentata*, *Pfaffia iresinoides*, *Pfaffia paniculata*, etc. Em cosmética dermatológica β -ecdisona é utilizada em preparados visando fortalecer a barreira hídrica da pele. Os ecdisteróides apresentam uma função hidratante, impedindo a perda excessiva de água da epiderme. No preparo dos cosméticos podem ser utilizados mistura de ecdisteróides, β -ecdisona, seu derivado acetilado e extratos vegetais de plantas. O derivado acetilado da β -ecdisona, devido a sua lipossolubilidade é largamente empregados em preparações cosméticas na forma de emulsões. Também foi patenteado um produto com elevado teor de ecdisteróides extraído de *P. stenophylla* [Apêndice, 1 patente 9 (Katsuya & Shibagaki, 1997)], bem como o uso de ecdisona extraído desta mesma espécie como inibidor de desenvolvimento de microorganismos [Apêndice, 1 patente 10 (Takeshi *et al.*, 1990)]. Da

P. paniculata tem-se extraído β -ecdisona para uso como feromônio no controle de insetos [Apêndice 1, patente 13 (Hiromichi *et al.*, 1984)].

2.5 Aspectos sócio-econômicos

Recente estudo feito pela *PhytoPharm Consulting* a pedido da Associação Brasileira da Indústria Fitoterápica - ABIFITO estima que os gastos mundiais em terapias naturais chegarão a 47 bilhões de dólares ao ano até 2007. Para a América Latina, junto com a África, faz-se uma estimativa de gastos de 3 bilhões de dólares (Tabelas 1 e 2) (Herbarium, 2002).

Tabela 1 – Evolução e estimativa de gastos com terapias naturais no mundo

Ano	Valor em bilhões de US\$	Evolução (%)
1997	14,5	
2000	19,6	35%
2007 *	47,0	140%

* estimativa

Fonte: Herbarium, 2002.

Tabela 2 – Gastos estimados com terapias naturais, por região, em 2007.

Região	Valor em bilhões de US\$
Estados Unidos	20
Europa	14
Ásia	10
América Latina e África	3

Fonte: Herbarium, 2002.

Segundo pesquisas realizadas na União Européia, cada habitante gasta, em média, US\$ 84,00/ano em terapias naturais (dados de 2000).

No Brasil, os dados também revelam um forte crescimento deste mercado. Segundo as últimas estimativas, o mercado de fitoterápicos irá dobrar em 12 anos (Tabela 3).

Tabela 3 – Evolução e estimativa de gastos com fitoterápicos no Brasil

Ano	Valor em milhões de US\$
1998	500
2000	700
2010	1.000

Fonte: Herbarium, 2002

Os dados do Departamento de Operações de Comércio Exterior – DECEX referentes ao comércio internacional do Brasil confirmam o crescimento do mercado. No período de 1990 a 2000, o crescimento na exportação de plantas medicinais foi de 159%; nas importações, o crescimento foi de 148% (Tabela 4).

Tabela 4 – Total de exportações e importações de plantas medicinais (Brasil, 1990 e 2000).

GRUPO DE PRODUTOS	ANO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO
		(MILHÕES DE US\$)		(MILHÕES DE US\$) (EXP – IMP)
Plantas medicinais	1990	2,2	2,7	- 0,5
	2000	5,7	6,7	- 1,0

Fonte: DECEX

A quantidade oficialmente exportada de “ginseng” (*Pfaffia* sp.) neste período está na Tabela 5.

Tabela 5 – Dados de exportação de raízes de "ginseng", frescas / secas / mesmo cortadas / etc. (*Pfaffia* sp.) em peso e valor (US\$)

Ano	Peso Líquido (kg)	Valor US\$ (FOB)	US\$/kg
1990	1931	36531	18,92
1991	10750	261221	24,30
1992	2690	49721	18,48
1993	6510	139575	21,44
1994	12769	272838	21,37
1995	25009	225882	9,03
1996	4978	75772	15,22
1997	13215	178970	13,54
1998	2170	39104	18,02
1999	4572	152284	33,31
2000	5600	54705	9,77
2001	22715	56477	2,49
Média			18,71

Fonte: DECEX, 2002.

Estima-se que em 2002 foram extraídas em torno de 720 toneladas da raiz, resultando cerca de 190 toneladas beneficiadas (em pó), destinadas ao mercado interno e exportação. Considerando os dados oficiais do DECEX de 2001 isto significa que cerca de 12% da fáfia extraída no País são exportados. Segundo um estudo realizado pela FUEM.PADCT/CIAMB, 1995, citado por Tanaka, 1998, nas ilhas do rio Paraná a espécie que está sendo colhida é *Pfaffia glomerata*. Além dessa espécie, existem outras, entre as quais *P. paniculata* que ocorre em Goiás. Verificou-se também que espécies de *Pfaffia* têm sido exportadas como ração, cuja alíquota é mais baixa, omitindo sua condição de planta medicinal perante o DECEX.

Devido ao interesse que as espécies de *Pfaffia* têm, tanto no mercado nacional quanto internacional, elas foram incluídas na relação de espécies prioritárias para estudos durante a 1º Reunião Técnica sobre Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas realizado pela Empresa Brasileira de

pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Cenargen, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico - CNPq em Brasília em setembro de 2001 (Vieira *et al.*, 2002). Prova da necessidade da inclusão na relação e do desenvolvimento de pesquisas visando o cultivo desta espécie é a apreensão, numa única ação, de 11 toneladas de fáfia na região noroeste do Paraná pelo IBAMA e Polícia Federal (Gazeta do Povo, 28 de outubro de 2001). A apreensão foi feita porque o produto não era cultivado nem oriundo de área com plano de manejo.

Com a criação do Parque Nacional de Ilha Grande, extensas áreas de ocorrência natural da fáfia passaram a ser protegidas por Lei, privando os coletores de fáfia uma parcela de sua renda, pois 100% do produto comercializado naquela região são resultantes de coleta. Por outro lado, a atividade agrícola e pecuária tem impedido a regeneração natural da espécie que é prejudicada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo e pelo pastejo do gado que tem predileção pela fáfia. O conjunto destas atividades indica que a fáfia é, antes de tudo uma fonte de renda, porém não há preocupação, por parte dos coletores atualmente em preservar este recurso. Entretanto, quando consultados, todos se mostram dispostos a cultivá-la se tivessem condições técnicas e econômicas, pois acreditam que a atividade seria rentável, daria menos trabalho, é uma espécie bem adaptada à região, e permitiria o aproveitamento da mão-de-obra familiar e facilitaria a colheita (Ming & Corrêa Júnior, 2001).

Para incentivar o cultivo sistemático da espécie ou seu manejo em áreas de preservação, órgãos de pesquisa, extensão e universidades, em conjunto, desenvolveram ou estão desenvolvendo técnicas para o cultivo ou manejo da espécie. Com este instrumento pretende-se conscientizar os coletores e agricultores, orientá-los sem privá-los de sua fonte de renda. Algumas técnicas básicas para o cultivo já foram investigadas.

2.6 Aspectos agronômicos

2.6.1 Propagação

A propagação da fáfia pode ser feita por sementes pois a espécie possui sementes férteis, com poder germinativo entre 50 e 77% (Magalhães, 2000). A semeadura é feita em sementeiras cobrindo as sementes com uma fina camada de areia. Após a germinação, quando as plântulas estiverem com 3 a 4 cm de altura, é feito o transplante para sacos plásticos ou tubetes. O transplante para o local definitivo é feito quando as mudas tiverem 25 a 30 cm de altura. Outra forma de propagação é por estaca de ramos. Para tanto, escolhem-se ramos com 2 a 3 nós, enterrar 2/3 do ramo em viveiro ou em sacos plásticos contendo substrato adequado; após enraizamento levar para o local definitivo. Ming *et al.* (2002), estudando a influência do diâmetro e posição no ramo no pegamento de estacas, concluíram que as estacas mais próximas da base do ramo são as mais indicadas para formação de mudas. A fáfia também pode ser propagada por estaca de colo. Devem-se selecionar as plantas mais vigorosas e produtivas de uma população, dividir o colo da plantas em partes com 9 a 12 g e enraizá-las em saco plástico contendo substrato adequado ou plantar diretamente na área de cultivo (Oliveira, 1998; Corrêa Júnior *et al.* 2002).

2.6.2 Preparo do solo, espaçamento e época de plantio

Uma aração e uma gradeação são suficientes em solos arenosos. Apesar de desaconselhável devido às dificuldades de manejo e colheita e da suscetibilidade ao ataque de nematóides quando cultivada em locais secos, Magalhães (2000) recomenda que o plantio de fáfia, quando em solos argilosos, deve ser feito em cristas de leiras, visando facilitar a colheita das raízes que, desta forma, ficarão localizadas próximas à superfície do solo. As leiras poderão ser feitas com sulcadores ou com arado.

Em relação ao espaçamento, as melhores produtividades foram obtidas no espaçamento de 1,00 m entre linhas por 0,5 m entre plantas para solos arenosos ou de baixa fertilidade (Montanari *et al.*, 1997; Ribeiro & Pereira, 1994); para solos argilosos ou de boa

fertilidade recomenda-se 1,50 m entre linhas por 0,5 m entre plantas ou 1,0 m entre linhas por 1,0 m entre plantas (Ribeiro & Pereira, 1994).

O transplante deve ser feito no final do inverno ou início da primavera para que a colheita seja realizada um, dois ou três anos depois, no final do inverno, época em que as reservas sintetizadas já foram translocadas para as raízes (Magalhães, 2000).

2.6.3 Necessidades nutricionais e adubação

Até o momento não foram encontrados estudos sobre as necessidades nutricionais da fáfia e recomendações de adubação. Em observações a campo, verificou-se uma boa produtividade em solos ricos em matéria orgânica e de boa fertilidade. Dessa forma, recomenda-se 50 t/ha de esterco bovino ou 30 t/ha de esterco de aves poedeiras, curtidos; aplicar 40% no plantio, 30% novembro / dezembro e os restantes 30% em janeiro / fevereiro, em cobertura, após capinas (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

2.6.4 Tratos culturais

Apesar da rusticidade da cultura da fáfia, recomendam-se realizar capinas para controle das invasoras e irrigação em períodos muito secos (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

2.6.5 Pragas e doenças

A fáfia é suscetível à ferrugem (*Uromyces platensis* Speg.) e a nematóides (*Meloidogyne incognita*). No campo, também foram encontradas plantas com ‘brocas’ no caule e na raiz. Porém, quando cultivada em sua região de ocorrência natural ou em ambientes de solo com bom teor de umidade não foram observados problemas com pragas e doenças (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

2.6.6 Colheita

As raízes da fáfia podem ser colhidas a partir de um ano. A operação é facilitada com o uso de um subsolador ou de um sulcador, o qual deverá passar na base da leira ou linha de plantio, de forma arrancar as raízes. Antes desta operação, recomenda-se proceder ao corte e remoção da parte aérea (Magalhães, 2000). Pode-se utilizar também um enxadão para a colheita. Nesta oportunidade deve-se fazer a coleta e seleção do material para o futuro plantio por propagação vegetativa (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

Após a colheita, as raízes são colocadas sobre telas de arame e lavadas com jatos d'água; para pequenas quantidades a lavagem pode ser manual com escova de cerdas macias (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

2.6.7 Pós-colheita (preparo do produto e secagem)

Após escoamento da água as raízes são levadas para um triturador e trituradas até o ponto de “pasta”. Pode-se realizar uma pré-secagem ao sol até 10:00 e após as 16:00 h, levando-as em seguida ao secador. Outra forma de preparo é cortar as raízes em fatias ou rasurá-las e levá-las ao secador para secá-las a 10-12% de umidade. Dependendo das especificações do comprador, após a secagem as raízes ainda podem ser moídas até ponto de pó ou comercializadas na forma de ‘chips’ secos. Recomenda-se uma temperatura de secagem de $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

2.6.8 Rendimento

Em experimentos realizados em Paulínia, SP, obteve-se aos 12 meses de idade uma produtividade de 1,9 t/ha. Aos 24 meses, 3,2 t/ha e aos 36 meses, 4,1 t/ha de raiz moída seca. O teor de β -ecdisona não teve variações significativas em função das épocas de colheita aos 12 e aos 24 meses (Magalhães, 2000; Montanari Jr. *et al.* 1997).

2.6.9 Armazenagem e conservação

Os coletores embalam as raízes em sacos de ráfia; os compradores de primeira ordem que comercializam a raiz rasurada ou moída embalam o produto em sacos de papel kraft + sacos de polietileno e, para exportação, o produto é acondicionado em sacos de polietileno dentro de barricas. Depois de embaladas, o produto seco é armazenado em barracões e/ou depósitos (Corrêa Júnior *et al.*, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização das áreas de coleta dos acessos

A área de ocorrência compreende áreas marginais, ilhas e tributários do rio Paraná, abrangendo uma região entre os rios Paranapanema (no estado de São Paulo, próxima ao município de Rosana) e rio Ivaí, no estado do Paraná, município de Querência do Norte e a margem direita do rio Paraná (estado do Mato Grosso do Sul), município de Taquaruçu (Figura 2).

A coleta dos acessos foi realizada em maio de 2000. Os pontos de coleta dos acessos foram selecionados em função da área de ocorrência natural da espécie (Figura 3), priorizando locais com características distintas entre si e com densidade de população significativa da espécie em estudo ao longo dos rios Paranapanema, Paraná, Ivaí (Tabela 5 e apêndice 2).

Tabela 5 - Local de coleta dos acessos

Acesso	Influência do Rio	Local
1	Paraná	Ilha de Santa Terezinha, PR
2	Ivaí	Querência do Norte, PR
3	Paraná	Taquaruçu, MS
4	Paranapanema	Rosana, SP

Nestes locais foram coletados raízes e colo de plantas, que foram identificadas e levadas para a área de viveiro para preparo das mudas.



Figura 2 - Área de ocorrência natural de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen] atualmente com plantio de arroz e de coleta de material para produção de mudas. Botucatu, 2003 (Foto. Cirino Corrêa Júnior & Lin Chau Ming).

3.2 Caracterização da espécie (Material Vegetal)

Foram preparadas exsicatas das amostras dos diversos acessos e identificadas por comparação com amostras de herbário pelo professor Dr. Lin Chau Ming da Universidade Estadual Paulista do Campus de Botucatu (São Paulo)

3.3 Localização da área experimental

O experimento foi instalado no município Querência do Norte, na propriedade do Sr. Antonio Pedro do Santos, localizada no assentamento “Pontal do Tigre” - ADECON 4, circunvizinho aos municípios de Porto Rico e São Pedro do Paraná, no estado do Paraná e Taquaruçu, Jateí e Bataiporã no estado de Mato Grosso do Sul, tendo como limites as latitudes de 53°16’ a 53°25’ W e longitudes de 22°43’a 22°51’ S, situando-se na parte média do alto rio Paraná, área de maior ocorrência da Fáfia [*Paffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] (Figura 3 e Apêndice 2).

A produção de mudas foi feita no viveiro da Prefeitura Municipal de Querência do Norte, PR, no período de maio a setembro de 2000. O experimento no campo foi conduzido no período de setembro 2000 a dezembro de 2001 (Apêndice 2) e as atividades em laboratório até dezembro de 2002, no laboratório de Farmacognosia da Universidade Estadual de Maringá – UEM e no laboratório de Soluções Tecnológicas do Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR.

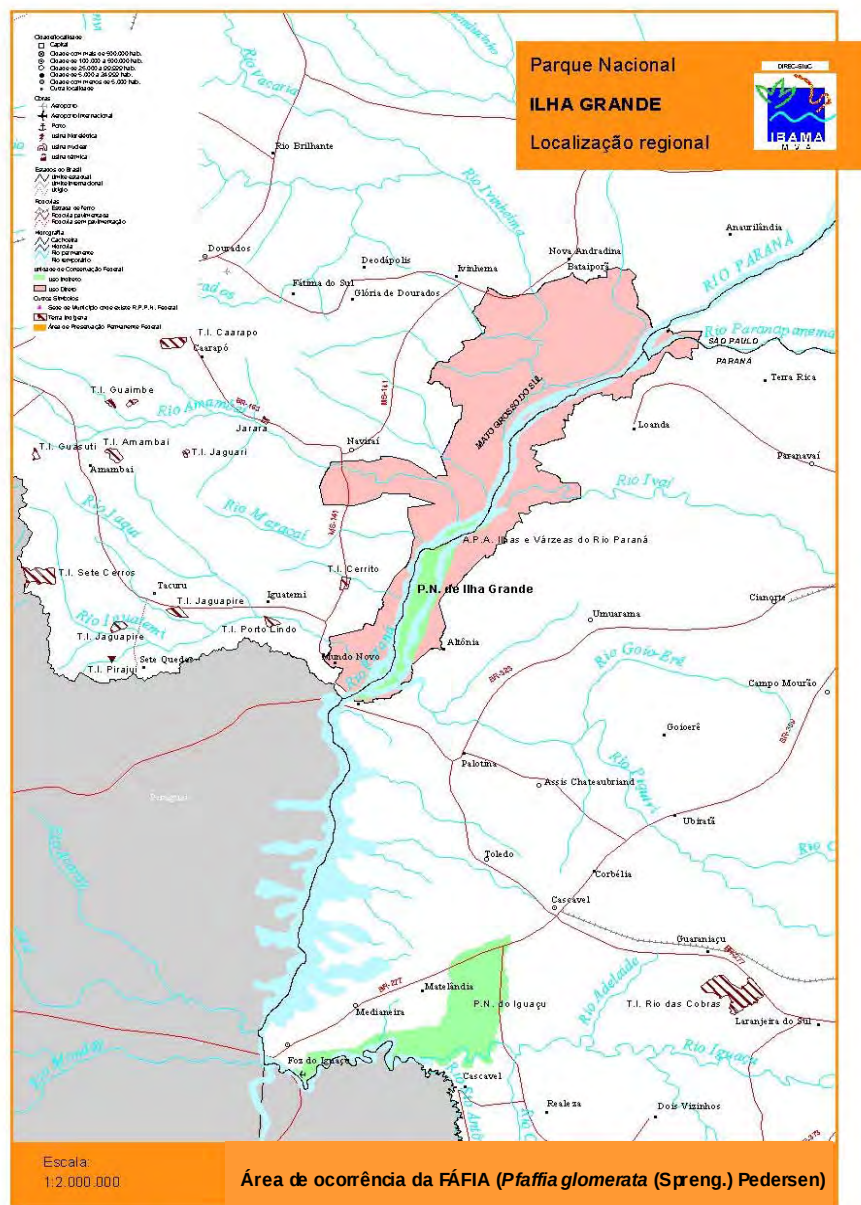


Figura 3. Localização do Parque Nacional de Ilha Grande, área de ocorrência natural da Fáfia [*Paffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] e local de instalação do experimento. Botucatu, 2003.

3.4 Características físicas e químicas do solo dos locais de coleta e área experimental.

Para a análise de fatores físico-químicos, foram retiradas amostras compostas de solo com trado manual das áreas de coleta dos acessos e da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e enviadas ao laboratório de análises do solo da UNESP-Botucatu. Os resultados das análises encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6a – Resultados das análises químicas e físicas^{1/} do solo da área de coleta dos acessos e da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Botucatu - SP, 2003.

Local	pH CaCl ₂	M.O. g/dm ³	P resina Mg/ dm ³	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
				-----mmol _c /dm ³ -----						
Acesso 1	4,4	18	9	36	1,8	17	4	23	59	39
Acesso 2	4,2	10	3	29	0,8	6	1	8	37	21
Acesso 3	4,2	23	20	93	2,2	12	2	16	109	15
Acesso 4	4,2	97	50	175	1,8	25	7	34	209	16
Área experimental	4,4	15	1	34	1,0	12	6	19	53	36
Classe textural = argilosa										

^{1/} Análises realizadas no laboratório de fertilidade do solo da FCA/UNESP de Botucatu – SP

continua

Tabela 6b – Resultados das análises químicas^{1/} do solo da área de coleta dos acessos e da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Botucatu - SP, 2003.

Local	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	-----mg/dm ³ -----				
Acesso 1	0,12	6,2	133	29,6	1,8
Acesso 2	0,08	0,8	99	3,8	0,4
Acesso 3	0,11	3,9	147	8,8	1,4
Acesso 4	0,22	0,4	496	5,1	0,1
Área experimental	0,15	2,8	28	3,4	0,7

^{1/} Análises realizadas no laboratório de fertilidade do solo da FCA/UNESP de Botucatu – SP.

3.5 Condições climáticas na região durante o período de condução do experimento

Os dados climáticos foram obtidos junto à estação 23055226, localizada em Paranavaí, PR, do Sistema Meteorológico do Paraná. Os dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar levantado durante o período de realização de experimento não foram diferentes daqueles citados como médias históricas para a região.

3.5.1 Precipitação pluviométrica

A precipitação durante o período de realização do experimento encontram-se no apêndice 3 e 4. Na Tabela 7 encontra-se um sumário dos principais dados.

Tabela 7 – Número de dias de precipitação por mês e precipitação mensal (mm) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001. Botucatu - SP, 2003.

Mês/2000	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	total
Nº dias	9	15	13	3	5	13	8	13	8	9	15	13	124
Total	97.2	404.4	92.4	59.6	36.4	89.4	70.4	175.8	208.2	94.6	125.8	129.6	1583.8
Mês/2001	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Nº dias	12	19	15	8	11	9	6	5	9	6	13	13	126
Total	159.4	173.4	196.2	43.8	169.6	112.2	31.2	62.6	84.0	63.0	144.8	226.8	1467.0

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

3.5.2 Temperatura

As temperaturas médias, máximas e mínimas durante o período de realização do experimento encontram-se nos apêndices de 5 a 10. Na Tabela 8, 9 e 10 encontra-se um sumário dos principais dados.

Tabela 8 - Médias mensais das temperaturas máximas diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001. Botucatu - SP, 2003.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
2000	32,7	28,3	29,8	29,1	25,5	25,4	22,2	26,6	25,5	31,6	29,6	30,8	28,09
2001	31,7	28,2	31,6	29,8	24,7	22,5	25,9	28,5	27,0	30,2	29,5	29,7	28,27

Fonte: Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

Tabela 9 - Médias mensais das temperaturas médias diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001. Botucatu - SP, maio / 03.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
2000	26,0	22,8	23,8	22,6	18,9	19,3	15,6	20,3	20,1	25,1	23,4	24,8	21,89
2001	25,6	22,6	25,0	23,5	18,7	17,0	19,6	21,9	21,1	24,0	23,8	24,0	22,23

Fonte: Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí - PR.

Tabela 10 - Médias mensais das temperaturas mínimas diárias (graus °C) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001. Botucatu - SP, 2003.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
2000	21,4	19,1	19,7	17,6	14,0	15,1	10,1	15,8	15,6	19,6	18,7	20,2	17,24
2001	21,4	19,3	21,0	18,9	14,3	13,0	14,7	16,8	16,4	18,6	19,2	19,5	17,76

Fonte: Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

3.5.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar durante o período de realização do experimento encontram-se no apêndice 9 e 10. Na Tabela 11 encontra-se um sumário dos principais dados.

Tabela 11 - Médias mensais da umidade relativa do ar (%) em Paranavaí, nos anos 2000 e 2001. Botucatu - SP, 2003.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média anual
2000	70,7	75,0	78,8	61,7	69,7	66,6	64,0	68,1	71,7	63,9	70,2	72,9	75,12
2001	76,0	75,2	79,0	69,2	78,0	74,0	66,9	59,5	64,9	61,8	72,9	74,7	76,17

Fonte: Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

3.6 Classificação do solo

A classificação do solo, onde foram coletados os acessos e a área da instalação do experimento, foi realizada a partir de observações em pequenas trincheiras e de material coletado com trado manual, segundo o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) como: GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico hístico, textura argilosa, fase relevo plano mal e muito mal drenado e o GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico típico, textura argilosa, fase relevo plano mal drenado.

3.7 Aspectos da unidade experimental

3.7.1 Produção das mudas

O preparo das mudas foi realizado entre os dias 22 e 25 de maio de 2000 no Viveiro Municipal de Querência do Norte. O material de propagação foi coletado de plantas com bom aspecto fitossanitário. Os propágulos (ramos modificados ao nível do solo = colo) foram preparados cortando-se o colo das plantas em pedaços de 9 a 12 g, conforme recomendado por Oliveira (1998). Em seguida fez-se uma desinfecção mergulhando os propágulos em água com 1% de hipoclorito de sódio durante 30 minutos. Os propágulos foram colocados em sacos plásticos pretos de 8 cm x 25 cm com o substrato composto de solo, esterco de gado e vermiculita, na proporção de 3:1:1, respectivamente, e cobertos com 5 cm de substrato. As embalagens assim preparadas foram levadas para canteiros. Os canteiros foram cobertos com palha diretamente sobre o substrato. Foi feita irrigação diária sempre que não choveu. O início da brotação ocorreu em 09 de junho 2000, 16 dias após plantio.

Aos 30 dias após preparo das mudas foi feita a contagem do número de propágulos brotados. Foi medida a altura das brotações numa amostra de dez plantas por acesso (Figura 4).



Figura 4 – Produção das mudas dos 4 acessos de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] prontas para plantio definitivo na área experimental. Botucatu, 2003(Foto. Cirino Corrêa Júnior).

3.7.2 Preparo do solo, plantio e tratos culturais

A área foi preparada com uma aração seguida de duas gradeações e, em seguida, cercada com seis fios de arame farpado. Não se realizou adubação de plantio visando verificar o desenvolvimento da cultura nas condições de fertilidade natural da região, área de ocorrência natural da fáfia.

O experimento foi uma combinação de 4 acessos e 4 épocas de colheita, com 4 repetições. Nas parcelas foram plantados os acessos e nas sub-parcelas as plantas para coleta de dados relativos às épocas de colheita. Cada sub-parcela contou com seis plantas úteis. Em torno de cada bloco e cada parcela foi plantada uma linha de bordadura. O espaçamento entre os blocos foi de 3,00 m. O espaçamento utilizado nas parcelas foi de 1,00 m entre linhas e 0,50 m entre plantas. A área utilizada foi de 768 m².

O plantio definitivo das mudas no campo foi realizado em 21 e 27 de Setembro / 2000 (Figura 5). Capinas foram realizadas manualmente, em média, de duas ao mês. A área não foi irrigada, pois não houve déficit hídrico no período (Tabela 7 e apêndice 1 e 2).



Figura 5 – Plantio definitivo das mudas de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] na área experimental. Botucatu, 2003 (Foto. Cirino Corrêa Júnior).

3.7.3 Avaliação da altura da parte aérea

No dia da instalação do experimento no campo e a cada dois meses, até o início da colheita das raízes, foi medida a altura das plantas úteis de cada parcela, num total de cinco períodos. Os dados coletados foram analisados estatisticamente para avaliar diferenças no desenvolvimento em altura dos acessos de fáfia.

3.7.4 Colheita e processamento pós – colheita

A primeira colheita de raízes foi realizada nos dias 29 e 30 de maio de 2001 (final do outono), oito meses após a instalação do experimento em campo. As colheitas seguintes foram realizadas em intervalos de dois meses; a segunda colheita, nos dias 30 e 31 de julho (inverno); a terceira em 02 e 03 de outubro (primavera); e a última em 04 e 05 de dezembro (final da primavera). Em cada época estabelecida realizou-se a colheita das seis plantas úteis do centro de cada sub-parcela. As raízes foram lavadas com água e escova e colocadas sobre mesas para escoamento da água superficial. No laboratório da UEM as raízes foram pesadas (peso de matéria fresca) e depois trituradas em moinho de faca (Figura 6). O material triturado foi colocado em sacos de papel e colocado para secar em estufa com ar circulante, modelo “Armando Vilarde LTDA” (220V. e 6000 wats), a uma temperatura de $60^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ até peso constante, o que levou em média 36 horas (Figura 7). Foram anotados, então, o peso de matéria seca de cada tratamento. Após a secagem, os sacos de papel tipo Kraft, contendo as amostras, foram colocados em sacos de plástico atóxico e armazenados em ambiente escuro, arejado e seco. Posteriormente as raízes de cada amostra foram moídas e enviadas para as análises fitoquímicas no laboratório de Farmacognosia da UEM.



Figura 6 – Raízes de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] após colheita, lavada e rasurada. Botucatu, 2003(Foto. Cirino Corrêa Júnior).



Figura 7 - Equipamento, na Universidade Estadual de Maringá - UEM, onde foram realizadas a secagens das amostras. Botucatu, 20003.

3.8 Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado para os dados coletados no experimento de campo foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas foram plantados os acessos; a colheita de raízes nas diferentes épocas foi feita nas sub-parcelas. Para avaliar a β -ecdisona utilizou-se o mesmo delineamento (Figura 8).



Figura 8 – Avaliação do experimento de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. Botucatu, 2003(Foto. Cirino Corrêa Júnior).

3.9 Análises fitoquímicas

Os extratos foram preparados na Universidade Estadual de Maringá – UEM, no Laboratório do Departamento de Farmácia e Bioquímica e a determinação do conteúdo de β -ecdisona foi realizada no Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, Departamento de Soluções Tecnológicas, obedecendo a seguinte metodologia:

3.9.1 Preparo da amostra

Para a análise fitoquímica, as amostras das seis plantas secas de cada sub-parcela foram reunidas numa amostra composta. Desta amostra foram retiradas 5 g de pó e submetidas à extração por extrato clorofórmico em extrator Soxhlet de 125 mL por quatro horas. O solvente foi evaporado e o extrato armazenado em freezer. 1 mg do extrato de cada amostra foi diluído em 2 mL de Metanol com auxílio de ultrassom; em seguida adicionou-se 2 mL de água destilada. A suspensão foi filtrada em filtro Millex e 50 μ L desta solução foram

injetadas no aparelho para Cromatografia Líquida de Alta Performance – CLAP (Apêndice 15 e 16).

3.9.2 Método de análise por Cromatografia Líquida de Alta Performance (CLAP)

As análises por CLAP foram realizadas nas seguintes condições: aparelho Hewlett Packard série 1100 equipado com detector de Diode Array (DAD), injetor automático, bomba quaternária de solventes, coluna cromatográfica: MetaSil 5 μm ODS 150X4,6 mm, utilizando como fase móvel Metanol/Água (4:6), fluxo: 1,0 mL/min e volume de injeção 50 μL . O comprimento de onda utilizado foi de $\lambda = 245 \text{ nm}$. (Apêndice 15 e 16).

3.9.3 Curva de calibração

Para determinar a curva de calibração foram preparadas soluções-padrão com β -ecdisona Sigma[®] em metanol nas concentrações indicadas na Tabela 12.

Tabela 12 - Concentração de β -ecdisona nas soluções-padrão e área de curva resultante na análise CLAP. Botucatu, 2003.

Concentração dos padrões (mg/mL)	Áreas (mAU*s)
0,250	159041
0,150	91720
0,100	61225
0,050	29212
0,025	15942

Com os dados obtidos foi feita a curva de calibração (Figura 9).

mAU*s

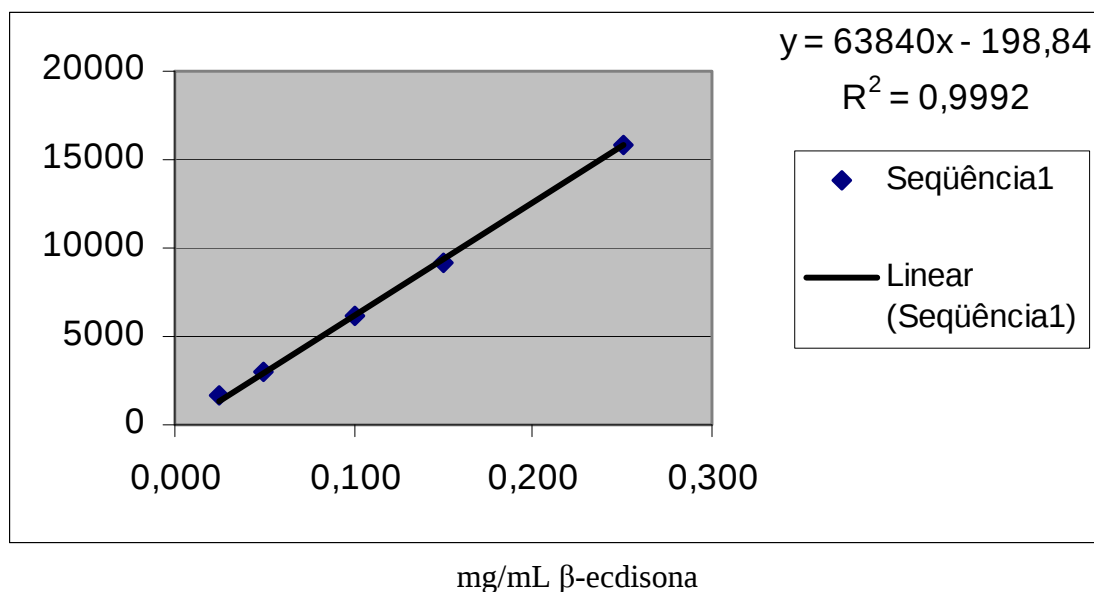


Figura 9 - Curva de calibração para determinação de teor de β-ecdisona em extrato clorofórmico de raízes de *Pfaffia glomerata*. Botucatu, 2003.

3.10 Situação sócio-econômica dos coletores de fáfia

Visando levantar a situação sócio-econômica dos coletores de fáfia na região noroeste estado do Paraná, em maio de 2000, realizaram-se entrevistas com 22 coletores de fáfia (15% do total). O esquema adotado foi o de “bola de neve” (Bayley, 1994), sendo usado como critério o fato de o indicado ser coletor da espécie em questão.

Os questionários continham questões referentes ao coletor (idade, sexo, ano de residência no local, anos de residência na região), sobre a coleta de fáfia (anos de coleta da espécie, se coleta outras espécies medicinais, distância da moradia ao local de coleta, tipo de transporte utilizado, local de coleta, se vive exclusivamente da coleta, membros da família que coletam, rendimento de coleta, rentabilidade da coleta, meses do ano em que faz coleta, mês favorável à coleta), replantio da espécie, lavagem das raízes, acondicionamento,

transporte da área de coleta até o comprador, forma de venda, para quem vende, preço obtido e opção pelo plantio da espécie (Apêndice 11).

Após a tabulação dos dados fez-se uma descrição da cadeia produtiva de fáfia para a região.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de mudas

A forma de propagação conforme Oliveira (1998) foi satisfatória, entretanto, houve variação na brotação dos propágulos. O acesso com maior percentagem de brotação foi o acesso 2 (várzea do Rio Ivaí, PR), com 94%, seguido do acesso 3 (Faz. Poitan, MS) com 84%; acesso 1 (Ilha Santa Terezinha, PR) com 73%; e por fim, acesso 4 (Rosana, SP) com 71%.

Quanto ao crescimento das mudas em viveiro, o acesso que apresentou maior altura foi o 4 (média 37,4 cm), seguido do acesso 2 (média 28,9 cm), acesso 3 (média 27,4 cm) e, por fim acesso 1 (média 23,3 cm).

Não se observou, durante a fase de viveiro, a ocorrência de pragas e doenças. O controle de plantas indesejadas foi feito manualmente.

4.2 Avaliação da altura da parte aérea

A análise dos dados relativos à altura da parte aérea (Tabela 13) revela que, apesar de haver diferença entre os acessos no momento da instalação do experimento, esta deixou de ser significativa já a partir da segunda avaliação.

Tabela 13 - Altura de quatro acessos de [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] nas cinco avaliações com intervalo de dois meses entre si. Botucatu, 2003.

	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação	4ª avaliação	5ª avaliação
Acesso 1	25,63 b D	122,86 a C	160,32 a AB	172,35 a A	151,34 a B
Acesso 2	24,31 b C	126,46 a B	161,56 a A	160,84 ab A	156,30 a A
Acesso 3	40,71 b C	123,86 a B	150,83 a A	151,72 ab A	143,10 a A
Acesso 4	58,69 a C	128,27 a B	156,72 a A	158,39 b A	153,00 a A

Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). As letras minúsculas referem-se a comparação de médias em cada época de avaliação e as letras maiúsculas referem-se à comparação de todas as médias de todas as épocas de avaliação.

Verifica-se que o acesso 1, devido a seu lento desenvolvimento inicial, foi o que apresentou menor média final. Entretanto, foi o único acesso que apresentou bom desenvolvimento entre a terceira e quarta avaliações, época em que o experimento ficou temporariamente inundado (05 a 25/03/2001) devido às fortes chuvas que ocorreram na região. Este fato é particularmente interessante quando se considera que o acesso 1 tem como origem a ilha Santa Terezinha, no meio do rio Paraná e que, todo ano, tem parte de sua área inundada. Permite levantar a hipótese de que o acesso 1, apesar de apresentar menor velocidade de desenvolvimento inicial, pode ter características de tolerância a encharcamento de solo. Isto não ocorreu com os outros acessos. Os acessos 2 e 3 tiveram ligeira redução na altura média e o acesso 4 um incremento não significativo.

Na última avaliação todos os acessos apresentaram um decréscimo em altura. Isto pode ser explicado pelo fato de a última coleta de dados ter sido realizada em maio de 2001, metade do outono, quando a espécie paralisa seu crescimento e florescimento e ocorre seca das extremidades das plantas e queda de folhas. Observou-se que durante o inverno ocorre uma quebra das extremidades apicais dos ramos em todos os acessos. No final do inverno a planta inicia a emissão de novos brotos, que surgem em maior número dos nós onde houve quebra dos ramos (Figura 10). Em observações realizadas na Unidade Experimental da EMATER-Paraná em Pinhais, PR, as plantas de fáfia cultivadas em solos de boa fertilidade atingiram alturas médias de 2,00m aos 12 meses (Corrêa Júnior *et al.*, 2002) enquanto na unidade experimental a maior altura média foi 1,61 m na 4ª avaliação.



Figura 10 - Ocorrência de nódulos após a quebra dos ramos. Botucatu, 2003(Foto. Cirino Corrêa Júnior)

4.3 Avaliação da produção de raízes

4.3.1 Peso da matéria fresca

A análise de variância dos dados relativos à produção de peso da matéria fresca de raízes de fáfia (Tabela 14) mostra que há diferença significativa entre os acessos e muito significativa entre as épocas de colheita em relação à produção de matéria fresca.

Na Tabela 15 verifica-se que a maior produtividade foi alcançada na última colheita (15 meses), porém não há diferença significativa com a 3ª colheita. Neste caso seria recomendável que a colheita fosse realizada aos doze meses após o transplante, pois não haveria perda expressiva de produtividade. O acesso 4 destaca-se dos demais em produtividade, sendo 24,75% superior ao A2, 35,27% superior ao A3 e 44,03% superior ao A1. Os acessos 1, 2 e 3 não apresentaram diferença estatística entre si com relação à produção de matéria fresca (figura 11 e 12)

Tabela 14 - Análise de variância da média da produção de raízes por planta de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por acesso em quatro épocas de colheita – Peso da matéria fresca (g). Botucatu, 2003.

FONTES DE VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCO	3	4290,54	1430,18	0,61	0,62672
ACESSO (A)	3	31669,78	10556,59	4,51	0,03383
RESIDUO (A)	9	21032,56	2336,95		
PARCELAS	15	56992,89			
Coeficiente de Variação % (A)			15,69		
ÉPOCA DE COLHEITA (B)	3	163643,34	54547,78	54,35	0,00001
ÉPOCA * ACESSO	9	9037,37	1004,15	1,00	0,45784
RESIDUO (B)	36	36129,31	1003,59		
Coeficiente de Variação % (B)			20,56		
TOTAL	63	265802,92			

MEDIA GERAL = 154,08 g

Tabela 15 – Médias de produção de raízes (peso da matéria fresca) por planta de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] (g) por acesso e época de colheita. Botucatu, 2003.

Acessos\épocas	E1			E2			E3			E4			Médias	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%		5%	1%			
A1	86,47	ab	A	93,91	b	A	182,93	b	A	165,78	c	B	132,27	B
A2	71,99	b	A	104,88	ab	A	208,15	ab	A	225,84	ab	AB	152,71	B
A3	97,04	ab	A	106,36	ab	A	177,20	b	A	182,78	bc	B	140,84	B
A4	121,88	a	A	149,64	a	A	237,38	a	A	253,12	a	A	190,51	A
Médias	94,34	B		113,70	B		201,42	A		206,88	A			

As médias em cada época de colheita seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de significância convencionado: letra minúscula = 5%; letra maiúscula = 1%. As letras em negrito indicam comparação de médias gerais.

Convertendo as produções alcançadas nas parcelas no espaçamento 1,00 x 0,5 m em kg/ha, as produtividades, em cada época, foram E1 1886,80 kg/ha, E2 2274,00 kg/ha, E3 4028,40 e para E4 4137,6 kg/ha. Considerando que os coletores recebem, em média, US\$ 0,125/ kg raiz fresca, temos para E1, um ingresso de US\$ 235,85/ha; para E2, US\$ 284,25/ha; para E3, US\$ 503,55 e para E4 US\$ 517,20. Verifica-se que o maior rendimento é obtido aos quatorze meses. Porém, os custos de manutenção da lavoura podem anular esta ligeira vantagem. Como não há diferença estatística entre os 14 e 12 meses, recomenda-se que a colheita seja realizada aos doze meses.

Além disso, é importante considerar a variação que houve entre os acessos. Verifica-se que, aos doze meses, o acesso 4 teve uma produção significativamente superior aos demais e produziu 25,35% mais do que o acesso 3, que foi o de menor produtividade. Isto representaria uma perda econômica de US\$ 150,45 por ha.

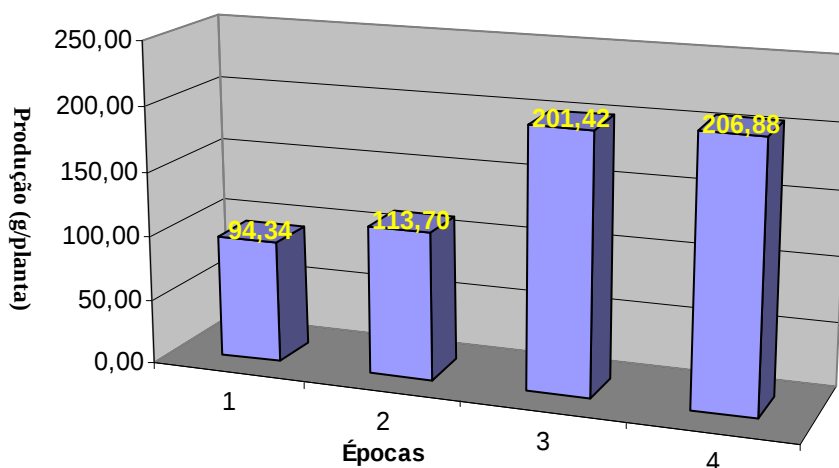


Figura 11- Produção de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria fresca por época (g/planta)

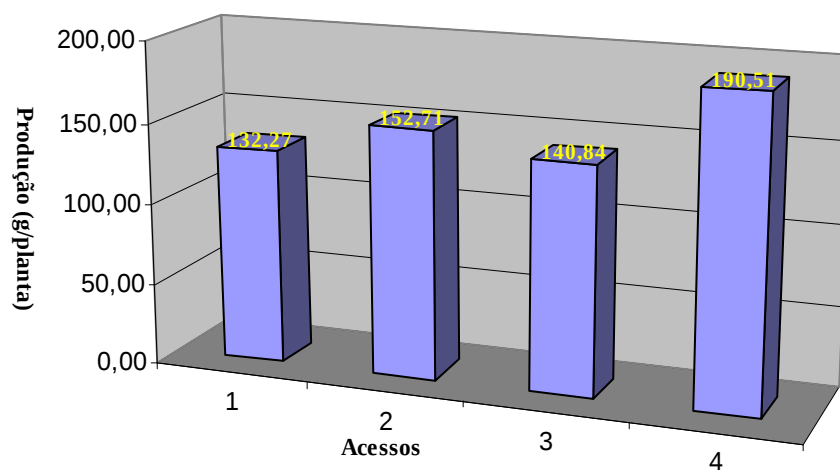


Figura 12 - Produção de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria fresca por acesso (g/planta)

4.3.2 Peso da matéria seca

A análise de variância dos dados relativos à produção de peso da matéria seca de raízes de fáfia (Tabela 15) mostra que há diferença significativa entre os acessos e muito significativa entre as épocas de colheita em relação à produção de matéria seca.

Na Tabela 16 verifica-se que a maior produtividade foi alcançada na terceira colheita (12 meses), porém não há diferença significativa com a 4ª colheita. Esta constatação reforça a recomendação de fazer a colheita aos doze meses após o transplante, pois a produtividade em peso da matéria seca é maior.

Tabela 16 - Análise de variância da média da produção de raízes por planta de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por acesso em quatro épocas de colheita – Peso da matéria seca (g). Botucatu, 2003.

FONTES DE VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCO	3	741,49	247,16	1,12	0,39192
ACESSO (A)	3	2752,71	917,57	4,15	0,04158
RESIDUO (A)	9	1985,48	220,60		
PARCELAS	15	5479,69			
Coeficiente de Variação % (A)			17,703		
ÉPOCA DE COLHEITA (B)	3	14945,46	4981,82	58,11	0,00001
ÉPOCA * ACESSO	9	541,49	60,16	0,70	0,70409
RESIDUO (B)	36	3085,89	85,71		
Coeficiente de Variação % (B)			22,070		
TOTAL	63	24052,55			

MEDIA GERAL = 41,95 g

Tabela 17 – Médias de produção de raízes (peso da matéria seca) por planta de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] (g) por acesso e época de colheita. Botucatu, 2003.

Acessos\épocas	E1		E2		E3		E4		Médias	
	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%		
A1	21,78	a A	25,10	b A	55,02	b AB	42,43	b B	36,08	B
A2	17,19	a A	28,99	ab A	61,37	ab AB	53,95	b AB	40,37	B
A3	23,21	a A	29,30	ab A	53,11	b B	47,77	b B	38,35	B
A4	30,25	a A	41,75	a A	72,72	a A	67,28	a A	53,00	A
Médias	23,11	B	31,28	B	60,56	A	52,86	A		

As médias em cada época de colheita seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de significância convencionado: letra minúscula = 5%; letra maiúscula = 1%. As letras em negrito indicam comparação de médias gerais.

Na média geral, e em qualquer época de colheita considerada no experimento, o acesso 4 destaca-se dos demais em produtividade, mas aos doze meses – época de colheita sugerida - não há diferença estatística entre os acessos 3, 2 e 1. Ainda assim, nesta terceira época de colheita, a produção do A4 é 14,04% superior ao A2, 29,76% superior ao A1, e 33,96% superior ao A3 (figura 13 e 14).

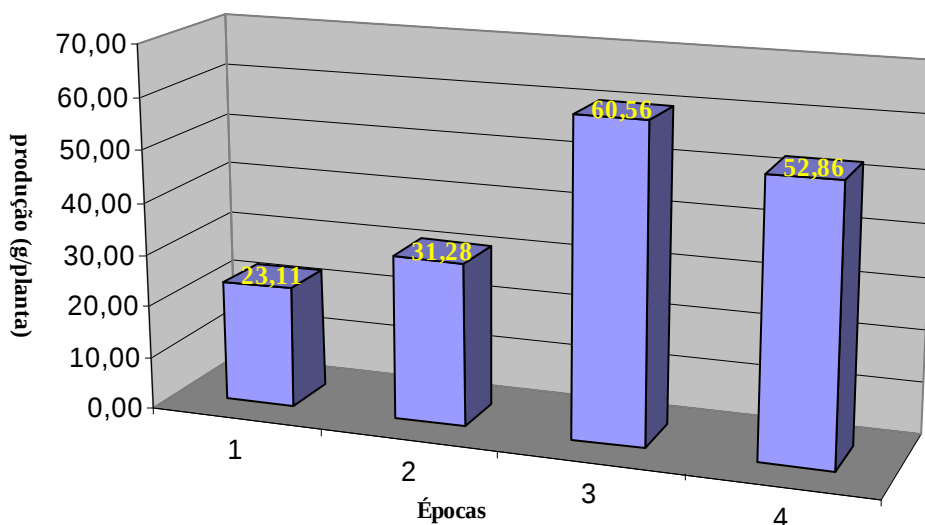
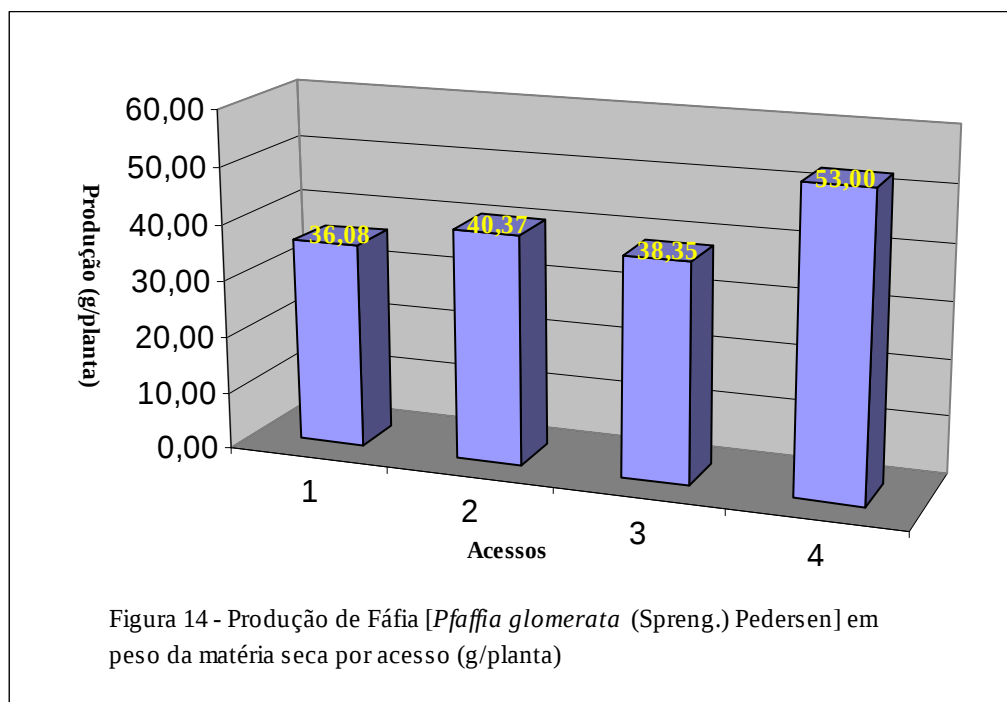


Figura 13 - Produção de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] em peso de matéria seca por época (g/planta).



4.3.3 Relação entre peso da matéria fresca e peso da matéria seca.

Verifica-se na Tabela 17 que há pequena diferença na relação peso da matéria fresca/peso da matéria seca (PF/PS) entre os acessos, indicando que esta relação é pouco influenciada pela origem da população de plantas (material).

Tabela 18 - Relação entre peso da matéria fresca (PF) e peso da matéria seca (PS) de raízes de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. Botucatu, 2003.

Por colheita (MÉDIAS):

Colheitas	PF	PS	PS (%)	Relação PF/PS
E1	94,34	23,11	24,50	4,08 : 1
E2	113,70	31,28	27,51	3,63 : 1
E3	201,42	60,56	30,07	3,33 : 1
E4	206,88	52,86	25,55	3,91 : 1
Média			26,91	3,74 : 1

Por acessos (MÉDIAS)

Colheitas	PF	PS	PS (%)	Relação PF/PS
A1	132,27	36,08	27,28	3,67 : 1
A2	152,71	40,37	26,44	3,78 : 1
A3	140,84	38,35	27,23	3,67 : 1
A4	190,51	53,00	27,82	3,59 : 1
Média			27,19	3,68 : 1

Por outro lado, há diferenças na relação PF/PS quando é considerada a época de colheita. Em E1 as raízes ainda eram tenras, o que resultou no maior conteúdo de água. Com o desenvolvimento da planta, o acúmulo relativo de biomassa deu início à redução na relação PF/PS até a época da terceira colheita (3,33:1). Na época da quarta colheita aumentou a precipitação (Tabela 7) o que estimulou o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, provavelmente mobilizando as reservas acumuladas nas raízes e provocando uma conseqüente redução de sua matéria seca (Tabela 16). Também houve um aumento na produção de raízes, com maior quantidade de raízes tenras, porém, devido à fase inicial desse desenvolvimento o volume de novas raízes formadas ainda não compensou as reservas mobilizadas. Com isso houve uma redução na matéria seca e um ligeiro aumento na relação PF/PS.

A média de geral de “quebra” (27,0%) é menor do que a encontrada por Ribeiro & Pereira (1994) que foi de 38% tanto para plantas colhidas em solo arenoso quanto em argiloso.

4.3.4 Produtividade

No experimento a produtividade aos doze meses foi de 1211 kg/ha, é inferior à relatada por Magalhães (2000) que obteve 1900 kg/ha de raízes seca e também inferior às observações realizadas na área experimental da EMATER-Paraná onde, em doze meses, a produtividade média foi de 2013 kg/ha (Corrêa Júnior *et al.*, 2002). Tanto o solo da área onde foi realizado o experimento de Magalhães (2000) quanto da área experimental da EMATER-Paraná apresentavam boa fertilidade. A baixa produtividade obtida é atribuída à baixa fertilidade natural do solo da região onde foi instalado o experimento (Tabela 6) e ao fato de não ter sido feita nenhuma adubação (Figura 15).

É interessante observar ainda que, segundo a prática dos coletores da região, o colo das plantas também é comercializado. Esta parte da planta não foi objeto das avaliações de peso, mas determinou-se que os colos representam, em média, 31% do peso da matéria seca da parte colhida (colo mais raízes).



Figura 15 – Colheita dos 4 acessos de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. Botucatu, 2003 (Foto. Cirino Corrêa Júnior).

4.4 Avaliação do conteúdo de β -ecdisona

A análise de variância dos dados relativos ao conteúdo de β -ecdisona nas raízes de fáfia (Tabela 18) mostra que há diferença significativa entre os acessos e muito significativa entre as épocas de colheita em relação a esta substância.

Tabela 18 - Análise de variância do conteúdo de β -ecdisona, em percentagem, em raízes de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por acesso e época de colheita. Botucatu, 2003.

FONTE DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCO	3	0,0383	0,0128	1,25	0,3485
ACESSO (A)	3	0,1530	0,0510	5,00	0,0261
RESIDUO (A)	9	0,0919	0,0102		
PARCELAS	15	0,2832			
Coeficiente de Variação % (A)			17,39		
ÉPOCA DE COLHEITA (B)	3	0,4878	0,1626	7,83	0,0006
ÉPOCA x ACESSO	9	0,0747	0,0083	0,40	0,9268
RESIDUO (B)	36	0,7474	0,0208		
Coeficiente de Variação % (B)			49,61		
TOTAL	63	1,5931			

MEDIA GERAL = 0,29

Na Tabela 19 verifica-se que o maior conteúdo de β -ecdisona foi obtido na terceira colheita (12 meses), porém não há diferença significativa com a 1ª e 2ª colheitas. Na 4ª. colheita há uma redução drástica no conteúdo de β -ecdisona. Esta constatação reforça a recomendação de fazer a colheita aos doze meses após o transplante, pois a produtividade em peso da matéria seca é significativamente maior do que aos oito e aos dez meses. Por outro lado, Magalhães (2000) relatou que não há variação significativa no conteúdo de β -ecdisona em colheitas realizadas com um ano de intervalo. Os dados do presente trabalho mostram a importância da determinação da estação do ano ou época ideal de

colheita em função tanto da sazonalidade do conteúdo de β -ecdisona quanto da produção de biomassa. Neste caso a época de colheita ideal é aos doze meses (figura 16 e 17).

Tabela 19 – Conteúdo de β -ecdisona em raízes de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] (em porcentagem) por acesso e época de colheita. Botucatu, 2003.

Acessos\épocas	E1			E2			E3			E4			Médias	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%		5%	1%			
A1	0,31	a	A	0,25	A	A	0,35	a	A	0,14	a	A	0,26	B
A2	0,50	a	A	0,30	a	A	0,43	a	A	0,26	a	A	0,37	A
A3	0,28	a	A	0,30	a	A	0,39	a	A	0,12	a	A	0,27	AB
A4	0,36	a	A	0,17	a	A	0,34	a	A	0,13	a	A	0,25	B
Médias	0,36		A	0,26		AB	0,38		A	0,16		B		

As médias em cada época de colheita seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de significância convencionado: letra minúscula = 5%; letra maiúscula = 1%. As letras em negrito indicam comparação de médias gerais.

Também deve ser considerada a origem do material de propagação uma vez que há diferença significativa entre o conteúdo de β -ecdisona entre os vários acessos. O acesso A2 apresentou um conteúdo médio de β -ecdisona 27% superior ao A3, segundo colocado no ordenamento das médias. Em relação ao último colocado (A4) o conteúdo do A2 é 32,5% superior.

Os valores do conteúdo de β -ecdisona encontrados (média geral 0,29%, menor 0,16% e maior 0,38%) são comparáveis aos valores relatados por Figueredo *et al.* (2002) que encontraram uma variação de 0,15% a 0,47%, porém são inferiores aos 0,64% a 0,76% relatados em outros trabalhos (Montanari *et al.*, 1997, Nishimoto *et al.*, 1990, Marques, 1998). As diferenças entre os conteúdos de β -ecdisona encontrado e relatados podem ser causadas por fatores edafo-climáticos, genéticos e metodológicos.

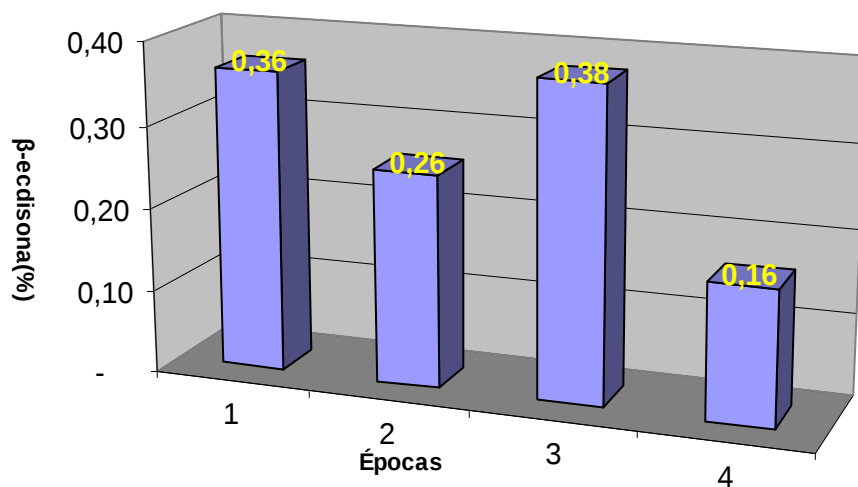


Figura 16 - Percentagem de β -ecdisona da raiz de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por época.

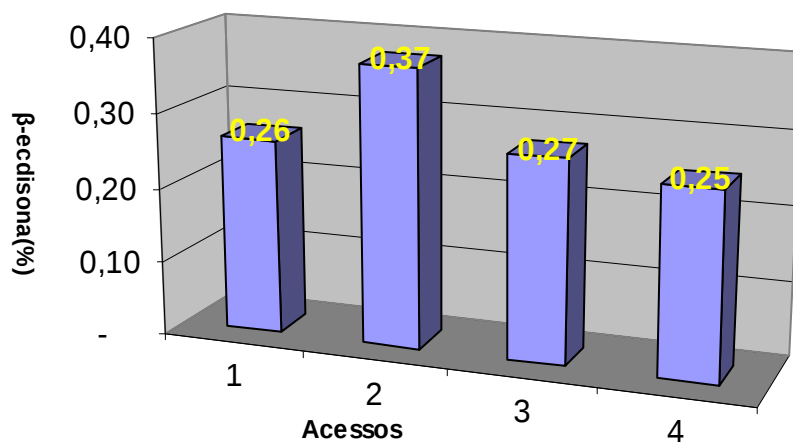


Figura 17 - Percentagem de β -ecdisona da raiz de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por acesso.

Associando os dados de produção de biomassa de E3 e E4, que não apresentaram diferença estatística, com os de conteúdo de β -ecdisona (Tabela 19) verifica-se na época E3 o conteúdo médio de β -ecdisona por planta (g) é 171% superior à de E4. Considerando-se os acessos isoladamente verifica-se que, em E3, o conteúdo médio de β -ecdisona por planta do acesso 2 é 37% superior ao do acesso 1, que tem o menor conteúdo médio por planta. Em E4, a diferença entre os acessos com relação ao conteúdo médio de β -ecdisona por planta é ainda maior: o do A4 é 254% superior ao do A3.

Outro ponto que chama a atenção é a diferença no comportamento dos acessos em relação à redução no conteúdo médio de β -ecdisona por planta (Tabela 20). A percentagem de redução entre E3 e E4 do acesso 4 foi muito menor (22,3%) do que, por exemplo, do acesso 3 (263,2%). A redução entre E3 e E4 dos acessos 2 e 1 foi, respectivamente, de 88,6% e 227,1%.

Tabela 20 – Conteúdo médio de β -ecdisona em raízes de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] (g/planta) por acesso e época de colheita. Botucatu, 2003.

	% β -ecdisona	PS médio por planta (g)	Conteúdo médio de β -ecdisona por planta (g)
E1			
A1	0,31	21,78	0,068
A2	0,50	17,19	0,086
A3	0,28	23,21	0,065
A4	0,36	30,25	0,109
Média	0,36	23,11	0,083
E2			
A1	0,25	25,10	0,063
A 2	0,30	28,99	0,087
A 3	0,30	29,30	0,088
A 4	0,17	41,75	0,071
Média	0,26	31,28	0,081
E3			
A 1	0,35	55,02	0,193
A 2	0,43	61,37	0,264
A 3	0,39	53,11	0,207
A 4	0,34	72,72	0,247
Média	0,38	60,56	0,230
E4			
A 1	0,14	42,43	0,059
A 2	0,26	53,95	0,140
A 3	0,12	47,77	0,057
A 4	0,30	67,28	0,202
Média	0,16	52,86	0,085

Considerando o volume de fáfia coletado no Brasil (190 t de raiz seca) e a percentagem média de β -ecdisona determinada em fáfia cultivada nas condições de sua área de ocorrência natural (0,29%) estima-se que a quantidade de β -ecdisona no total da produção é de 551 kg. Oficialmente, 12% da fáfia é exportada para industrialização, ou seja, 66,12 kg. A US\$ 85,00/g de β -ecdisona isto representa US\$ 5.620.200,00. O valor da fáfia exportada (22.800 kg a US\$ 18,00/kg) é US\$ 410.400,00. A diferença entre o valor da

matéria-prima bruta (raiz de fáfia seca) e do produto dela extraído (β -ecdisona) é US\$ 5.209.800,00. Estes dados talvez estimulem a indústria nacional a fazer o processamento das espécies nativas no local ao invés de exportar, como é o caso da fáfia.

4.5 Situação sócio-econômica dos coletores de fáfia

A coleta de fáfia é feita principalmente por trabalhadores volantes. Estes trabalhadores são remanescentes dos agricultores sem-terra que, em 1985, ocuparam uma grande fazenda (8096 ha) na região. Em 1988 iniciaram-se as negociações visando regularizar a ocupação da terra, mas somente em 19 de dezembro de 1995 o assentamento foi efetivado, contemplando 336 famílias. A área média das propriedades é de 24 ha.

O solo da região é pouco fértil e a agricultura não produz o suficiente para subsistência. Frequentemente os assentados são obrigados a complementar sua renda vendendo sua força de trabalho. A coleta de fáfia é uma delas. Cento e cinquenta coletores atuam na região noroeste do Estado do Paraná. A atividade envolve, direta e indiretamente, 800 pessoas.

De acordo com as entrevistas realizadas todos moram na região há mais de 12 anos e atuam, em média, há cinco anos como coletores de fáfia, sendo esta a única atividade geradora de renda que exercem fora da propriedade. As áreas de coleta situam-se entre dois a oito quilômetros das residências. A maioria dos coletores transporta a fáfia colhida até sua residência utilizando carroças ou cavalos, embora alguns utilizem bicicleta e barcos; outros fazem o transporte a pé. Cada família tem, em média, cinco pessoas. Destas, três pessoas participam da coleta e, dentre estas, 25% são mulheres. Um homem colhe, em média, 84 kg de raízes por dia de trabalho. As famílias colhem, anualmente, 16440 kg, ao longo de oito meses de trabalho.

A coleta das raízes é feita manualmente e concentra-se nos meses de maio a julho. Nestes meses, de outono-inverno, as áreas de coleta não estão inundadas e não há outras atividades agrícolas para ocupação da mão-de-obra. Os coletores consideram, também, que nesta época as raízes estão mais “maduras”. Segundo conceito dos coletores isto significa que a cor da rama e das raízes fica mais amarela e as raízes apresentam maior peso.

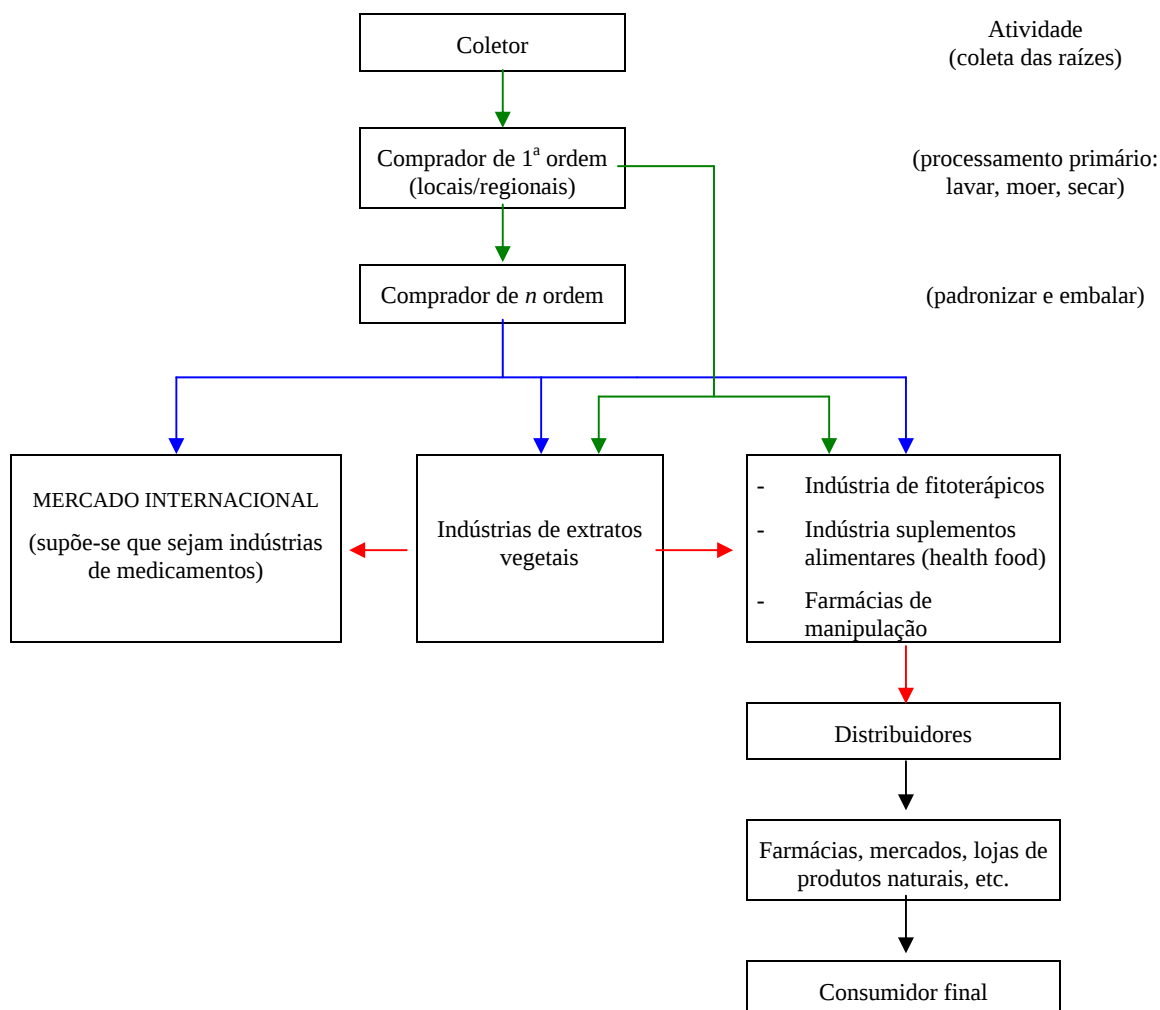
Com relação à cor das raízes, os coletores identificam três tipos: ‘amarela’, ‘branca’ e uma ‘mais escura’.

Um artifício utilizado pelos coletores para facilitar a coleta é a queimada dos campos, pois a fáfia é uma das primeiras plantas a rebrotar, o que facilita sua localização e coleta; eles consideram que a queimada também ‘limpa’ a área de ‘mato’ e de animais peçonhentos. Os coletores preferem coletar a fáfia nas ilhas do rio, pois as raízes são de melhor ‘qualidade’ e tem maior peso. Acredita-se que isto está ligado à umidade do solo e o teor de matéria orgânica elevados. Nenhum dos coletores utiliza-se da capacidade de enraizamento das estacas de fáfia para repovoar os locais de coleta.

As raízes são desenterradas com auxílio de enxada ou pá e ensacadas em sacos de polietileno trançado, fornecidos pelo comprador. Os compradores também buscam o produto nas casas dos coletores ou no local de coleta, com um caminhão. São eles que realizam as primeiras etapas de processamento da fáfia: lavar, picar e triturar as raízes até formar uma ‘pasta’, que depois é submetida a uma pré-secagem ao sol sobre uma lona plástica. O material seco é moído e levado ao sol para secagem final, até cerca de 10 a 12% de umidade. Depois de seco e moído, o pó é vendido pelos intermediários aos atacadistas e ou exportadores, principalmente do estado de São Paulo.

De acordo com as informações obtidas junto aos coletores verificou-se que os trabalhadores volantes (bóias-frias) recebem US\$ 0,10 a 0,13 por um quilo de raiz. Com isto, a renda média por família obtida com a coleta da fáfia é de US\$ 2.220,00 ao ano, sendo a renda total destas famílias de US\$ 3.775,00, a coleta da fáfia representa 70% desta renda. Depois de beneficiada (picada, seca e moída), o produto é vendido a US\$ 5,00 o quilo para atacadistas e indústrias. Quando exportado, o preço chega a US\$ 15,00/kg. Com estes dados pode-se dar início ao estudo da cadeia produtiva da fáfia naquela região. O fluxo da coleta à comercialização foi sintetizado na figura 18.

Figura 18 - Fluxograma de produção e comercialização de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen). Botucatu, 2003.



Além dos dados apresentados foi possível fazer uma série de observações que podem ser úteis para futuros trabalhos com esta espécie.

- Observou-se incidência de nematóides (*Meloidogyne* sp) nas raízes de fáfia que cresciam em locais de sequeiro, tanto nos locais de coleta dos acessos quanto no entorno da área experimental;
- Não foi observada ocorrência de “ferrugem” (*Uromyces platensis* Speg.), mas verificou-se uma pequena incidência de fungos (bolor) nos ramos e folhas. Uma planta sofreu ataque na raiz de uma ‘broca’, provavelmente um coleóptero;
- A planta de fáfia é, de modo geral, bastante frágil sofrendo acamamento e “quebra” de ramos com o vento, chuvas fortes, atividades de capina; os brotos que surgem destes pontos são numerosos (Figura 10);
- Observou-se a ocorrência de um coleóptero nas flores, possivelmente um polinizador, com maior frequência no verão e no outono;
- As plantas floresceram durante oito meses do ano (primavera a outono), perdendo praticamente todas as folhas no inverno;
- Observaram-se diferenças fenotípicas entre os acessos tanto na cor, tamanho e forma de folhas (do verde-claro ao avermelhado) quanto na raiz, ângulo dos ramos;
- Observou-se que, ao lavar as raízes, a quantidade de espuma formada era diferente entre os acessos o que pode ser um indicador do conteúdo de saponinas, grupo ao qual pertence o β -ecdisona;
- As diferenças mencionadas indicam a necessidade da realização de um trabalho específico de caracterização, com metodologia própria, tanto dos acessos de fáfia quanto com outras espécies de *Pfaffia* e também com os diferentes ‘ginsengs’; o ideal seria que este trabalho fosse realizado por uma equipe multidisciplinar;
- Durante o período do experimento não ocorreram geadas fortes; as geadas que ocorreram foram fracas (não atingiram 0°C) e não provocaram dano às plantas. Porém em observações na unidade experimental EMATER-Paraná – região metropolitana de Curitiba (período 1994 a 2002), onde ocorrem geadas fortes e frequentes, observou-se danos severos em plantas jovens e, em plantas adultas, perdas de folhas e paralisação das suas atividades;

- As plantas de fáfia suportaram muita bem a inundação a que estiveram sujeitas, inclusive a que durou 20 dias (Figura 20);
- As mudas produzidas em viveiro, quando transplantadas para o campo não sofreram nenhum atraso em seu desenvolvimento; somente três mudas tiveram que ser repostas;
- Os bovinos têm grande predileção pela fáfia;
- A fáfia mantém um bom desenvolvimento mesmo em áreas onde há concorrência de outras espécies;
- Considerando a forma de atuação dos coletores, uma sugestão para o manejo nas áreas de ocorrência natural é, após coleta, utilizar as partes dos ramos mais próximas da base – que geralmente são descartados no local - para fazer estacas de ramo com 2 a 3 nós ou fazer estacas do colo cortando-o em pedaços de aproximadamente 12 gramas, e enterrá-las a 0,5 m do ponto de coleta em todos os sentidos, formando uma cruz (Figura 19).

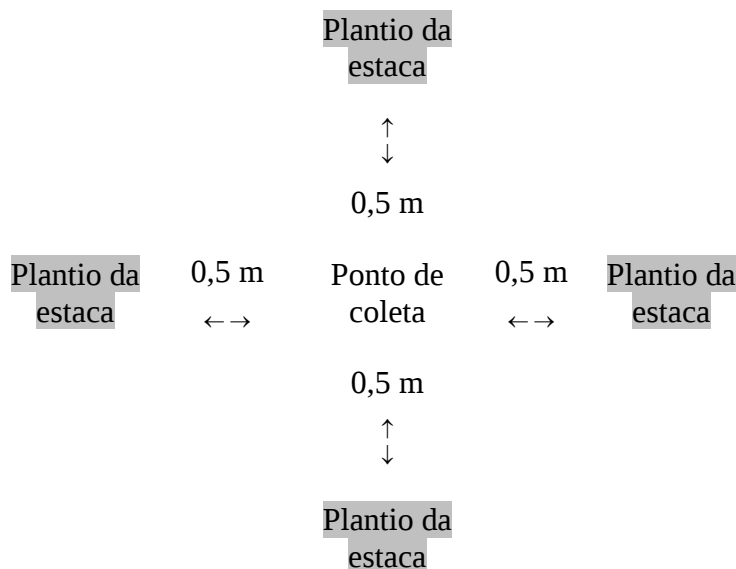


Figura 19 – Proposta de manejo nas áreas de ocorrência natural de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) utilizando o plantio por estacas no momento da coleta. Botucatu. 2003.



Figura 20 – Alagamento da área do experimento de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. Botucatu, 2003 (Foto. Cirino Corrêa Júnior).

5. CONCLUSÕES

O acesso 4 (Rosana, SP) revelou-se o mais produtivo em termos de biomassa de raízes, tanto em peso da matéria fresca quanto seca. O acesso 2 (Querência do Norte, PR) apresentou a maior média de conteúdo de β -ecdisona e a segunda maior produtividade de biomassa.

Considerando os dados relativos a desenvolvimento vegetativo o acesso 1 tem, aparentemente, maior tolerância a solo encharcado.

Dentre as épocas de colheita e considerando tanto a produção de biomassa quanto o conteúdo de β -ecdisona, a melhor idade para colheita é aos doze meses.

Houve grande variação entre os acessos em relação a formação das mudas, produção de biomassa e conteúdo de β -ecdisona, bem como na resposta à alteração das condições ambientais. Há grande variação fenotípica entre os indivíduos de um mesmo acesso. Estas duas observações permitem concluir que há grande variabilidade genética entre e dentro de populações que poderá ser explorada via seleção genética.

A coleta de fáfia representa 70% da renda familiar anual dos coletores.

Considerando o baixo custo de produção e os rendimentos por área alcançados, o cultivo de fáfia pode constituir-se uma alternativa de renda para os agricultores da região, em especial para aqueles que empregam com maior intensidade a mão-de-obra familiar.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALCÂNTARA, M.; ANDRADE, L.H.C. Atividade microbiana da *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, Resumos..., Fortaleza, UFC, 1994.

AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A.M. & THOMAZ, S.M. *The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects*. In: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E.M; Matsumura-Tundisi, T. (eds.) *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, p.59-103, 1995.

AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M. A. A Planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. Maringá - PR: EDUEM.100p, 1996.

BAYLEY, M.J. *Methods of social research*. 4 ed., The Free Press, New York, 396p, 1994.

BARROSO, G. M. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. v. 1, 255p., 1978.

CHOI, K.T. *Panax ginseng* C.A. Meyer: Micropropagation and the In Vitro Production of Saponins. In: BAJAJ, Y.P.S. **Biotechnology in Agriculture and Forestry**. New York, Springer-Verlag, p.485-500, 1988.

CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press. USA. 1262p., 1981.

CRONQUIST, A. *The evolution and classification of flowering plants*. New York. The New York Botanical Garden, 1988.

CORREIA JÚNIOR. C.; MING, L. C.; CORTEZ, D. A.. G. Aspectos gerais da espécie *Pfaffia glomerata* pedersen) e recomendações técnica para seu cultivo. Monografia apresentada na I Jornada Iberoamericano de Agrotecnologia de Plantas Medicinales. 19 a 23 de agosto de 2002. CYTED/Centro Iberoamericano de Formacion. Guatemala- Antigua, 11p., 2002. (SNT)

CORTEZ, D. A. G., TORRADO, M. C., CORTEZ, L.E.R. *Ginseng Brasileiro*. Arq. Ciênc. Saúde.Unipar. 2(3):299-306,1998.

de - PARIS, F.; NEVES F. G.; SALGUEIRO J.B.; QUEVEDO J.; IZQUIERDO I. Rates SMK Psychopharmacological screening of *Pfaffia glomerata* Spreng. (Amaranthaceae) in rodents. JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY. v.73 (1-2): p. 261-269, 2000.

DIÁRIO OFICIAL. Seção 1, Suplemento ao nº 1, Brasília, 10 de Janeiro de 2001, v.4.2.9 e v. 4.2.12.

EMBRAPA. Atlas do Meio Ambiente do Brasil. Brasília: Ed. Terra Viva, 160p., 1996.

EMBRAPA/IAPAR. Serviço Nacional de Levantamento e conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. *Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Paraná*. Curitiba, 1984. 2v.: il. (EMBRAPA - SNLCS. Boletim técnico; n.27), 1984.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos (Rio de Janeiro). Sistema brasileiro de classificação de solo – Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 412p., 1999.

Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas: Resultados da 1ª Reunião Técnica / Roberto Fontes Vieira...[et al.] – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNOQ), 2002.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 3.ed. São Paulo, Andrei Editora, 1977.

FARNSWORTH, N. R.; Akerele, O.; Bingel, A. S.; Soejarto, D. D.; Guo, Z. Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 63, p. 965-981, 1985.

FARNSWORTH, N.R. Testando plantas para novos remédios. In: *Biodiversidade*. Tradução por Marcos Santos & Ricardo Silveira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 657p. Tradução de: Biodiversity, 1997.

FREITAS, S.F. Mecanismos envolvidos nas ações antiúlcera (protetora gástrica) e antiácida dos extratos e frações do extrato da *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen. Universidade Federal Paraná, **Tese de Doutorado**, 158p. , 2002.

FIGUEREDO, L.S.; TEIXEIRA, S.L.; FREITAS, S.P.; VIEIRA, I.J.C.; MARTINS, E.R. Comportamento de 23 acessos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (AMARANTHACEAE), nas condições de Campo dos Goytacazes – RJ. XVII SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL. Cuiabá, 2002. (resumo 1196).

FUEM.PADCT/CIAMB. Estudos ambientais na planície de inundação do rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu. Maringá: FUEM. 3v. (Relatório final do Projeto - Apoio PADCT/CIAMB). 1995.

GAZETA DO POVO. Ibama multa empresas por extrair pfaffia. Curitiba, Gazeta do Povo, 28 de outubro de 2001.

GOTTLIEB, OTTO R.; KAPLAN, M.A.C. & BORIN, M.R. DE M.B. *Biodiversidade: um enfoque químico-biológico*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 268p., 1996.

HENKLAIN, J. C. (coord.) Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do Estado do Paraná. Londrina, IAPAR, 160p. 1989.

HERBARIUM. O mercado de fitoterápicos no Brasil. Herbarium saúde, n. 22. 2p. Herbarium fitoterápicos, Curitiba. [encarte]. 2002.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências; 1). 1992.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. DE A. *Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Paulínia: Editora Plantarum. 512 p., 2002.

MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. UFPR/IBPT/Banco de Desenvolvimento do Paraná, Curitiba. 450p., 1968.

MAGALHÃES, P.M. Agrotecnologia para el cultivo de fáfia o ginseng brasileiro. IN: *Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas*. p. 323-332, CYTED, Bogotá, 2000.

MARQUES, L.C. Avaliação da ação adaptógena das raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen – Amaranthaceae. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, **Tese de Doutorado**, 145p. , 1998.

MATTOS, J.K.A. *Biologia da ferrugem (Uromyces platensis SPEG.) da Pfaffia glomerata*. Brasília-DF. Dissertação (mestrado) - UnB. 54p, 1993.

MEYBECK, A.; BONTE, F.; REDZINIAK, G. (LVMH RECHERCHE). *Use of an ecdysteroid in a cosmetic or dermatological composition or keratinocyte culture medium*. Int. Cl. A6K7/48 Fr. n. PI 94/04132. 20 agosto 1993; 03 março 1994. Patent Application Paris, v. 92/10267, 28pp., 1994.

MING, L.C.; CORRÊA JÚNIOR, C. Collection of fáfia – *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen in North-western State of Paraná-Brazil, *Acta Horticulturae*, v.576, p.29-32, 2002.

MING, L.C.; CORRÊA JÚNIOR, C.; CHAVES, F.C.M. Influência do diâmetro e posição no ramo no pegamento de estacas caulinares de *Pfaffia glomerata* (Spreng.)Pedersen. XVII simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Cuiabá, 2002. (resumo 045).

MONTANARI JR., I.; MAGALHÃES, P.M.; QUEIROGA, C.L. Influences of plantation density and cultivation cycle in root productivity and tenors of β -ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. Abstracts. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza, Argentina, nov., 10-15, 1997. (Org. ICMAP – ISHS – SAIPA) P-087. 1997.

MONTANARI JR., I.; P.M. MAGALHÃES; QUIROGA, C.L.; PEREIRA, B. O espaçamento e sua influência na produção de raízes e teores de β -ecdisona em *Pfaffia glomerata* (Spreng.)Pedersen. XVII simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Cuiabá, 2002. (resumo 016).

NAKAI, S.; TAKAGI, N.; MIICHI, H.; HAYASHI, S.; NISHIMOTO, N.; TAKEMOTO, T.; KIZU, H. Pfaffosides, nortriterpenoid saponins, from *Pfaffia paniculata*. **Phytochemistry**, **23**(8): 1703-1705, 1984.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE. 421p. (Série Recursos Naturais e Meio Ambiente, 4), 1977.

NISHIMOTO, N.; NAKAI, S.; TAKAGI, N.; HAYASHI, S.; TAKEMOTO, T.; ODASHIMA, S.; KIZU, H.; WADA, Y. Pfaffosides and nortriterpenoid saponins from *Pfaffia paniculata*. **Phytochemistry**, **23**(1): 139-142, 1984.

NISHIMOTO, N.; SHIOBARA, Y.; FUJINO, M.; INQUE, S. S.; TAKEMOTO, T.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G. TANAKA, O, KASAI, R., MATSUURA, H. Ecdysteroids from *Pfaffia iresinoids* and reassignment of some ¹³C NMR chemical shifts. **Phytochemistry**, **26**(9): 2505-2507, 1987.

NISHIMOTO, N.; SHIOBARA, Y.; INQUE, S. S.; FUJINO, M.; TAKEMOTO, T.; YEOH, C. L.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G. Three ecdysteroid glycosides from *Pfaffia iresinoids*. **Phytochemistry**, **27**(6): 1665-1668, 1988.

NISHIMOTO, N.; SHIOBARA, Y.; INOUE, S.; TAKEMOTO, T.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G. 1990. Ecdisteroides de *Pfaffia glomerata*. In: *XI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil*, João Pessoa, Pb. Anais... João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1990.

O ESTADO DE S. PAULO. Orientação técnica do CPQBA (exemplo 2). 1996

OLIVEIRA, C.M.F. de. Estudo sobre a reprodução da fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen], Universidade Federal do Paraná, Curitiba, **Dissertação de Mestrado**, 1998, 92p.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Contribuição para o estudo para o estudo farmacognóstico do Ginseng brasileiro, *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze. **An. Farm. Quim. S. Paulo**, **20**: 261-277, 1980.

PAIVA, M.P. *Grandes represas do Brasil*. Brasília: Editerra. 292p., 1982.

PARANÁ, SEMA. *Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná*. Curitiba: Secretaria de Meio Ambiente - SEMA. 139p., 1995.

RIBEIRO, P.G.F.; PEREIRA, E.F. Influência do método de propagação e tipo de solo na produção de raízes de fáfia (*Pfaffia glomerata*). In: *SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL*, 13, Fortaleza. Resumos de temas livres. [s.l.]: FINEP/CNPq, 1994.

ROMAGNOLO, M.B.; SOUZA-STEVAUX, M.C.; FERRUCCI, M.S. Sapindaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná. *Revista Unimar Maringá*, v. 16, supl. 3, 1994.

ROSA, M. C. Processo de ocupação e situação atual. In: VAZZOLER, A.E.A.M., AGOSTINHO, A.A., HAHN, N.S., (Eds.) **A Planície de Inundação do Alto do Paraná**. Maringá: EDUEM, p. 371-394., 1997.

SHIOBARA, Y.; INQUE, S. S.; KEATO, K.; NISHIGUCHI, Y.; OISHI, Y., NISHIMOTO, N.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G. A nortriterpenoid, triterpenoids and ecdysteroids from *Pfaffia glomerata*. **Phytochemistry**, **32**(6): 1527-1530, 1993.

SHIOBARA, Y.; INQUE, S. S.; NISHIGUCHI, Y.; KATO, K.; TAKEMOTO, T.; NISHIMOTO, N.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G. Iresinoside, a yellow pigment from *Pfaffia iresinoides*. **Phytochemistry**, **31**(3): 953-956, 1992.

SANGUINETTI, E.E. Plantas que curam. 2ª ed. Porto Alegre. Ed. Rigel, 200 p.,1989.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Paraná.(SEMA-PR). Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Curitiba: SEMA/GTZ. 139 p., 1995.

SILVA, M.L.A., CUNHA, G.P.; BASTOS, J.K Estudo de possíveis efeitos analgésicos de diferentes extratos de *Pfaffia glomerata*. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15, **Resumos...**, Águas de Lindóia, UNIFESF, 1998.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. **Amaranthaceae de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, p. 35-50, 1972.

SOUZA, M.C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M.B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds.). *A planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá. EDUEM : Nupélia. p.343-368, 1997.

TAKEMOTO, T. *Pfaffia* acid a novel nortriterpene from *Pfaffia paniculata* Kuntze. **Tetrahedron letters**, v.24, n.10, p.1057-1060, 1983.

TAKEMOTO, T., NISHIMOTO K., SHIOBARA Y., FUJINO M., INOUE S. (Japan Bio Kenkyusho K. K.). *Analgesics containing 20-hydroxyecdysone and its extraction*. Int. Cl A61K31/575//C07J 9/00. Jpn. n. PI 63002928 A. 20. Junho 1986; 7 janeiro 1988. Patent Application. Kokai Tokkyo Koho, v. 86/142959, p. 4, 07 janeiro 1988.

TANAKA, I. Análise da distribuição espacial de espécie de *Pfaffia* num trecho de vegetação ripária no alto Rio Paraná; região de Porto Rico. Universidade Estadual de Maringá – PR. 40p.1998. (não publicado).

TANIGUCHI, S. F.; AMADO, C. A. B.; SUDO, L. S.; ASSEF, S. M. C.; OGA, S. Effect of *Pfaffia iresinoides* on the experimental inflammatory process in rats. **Phytotherapy Research**, **11**: 568-571, 1997.

TERAN, E. Plantas de interesse em cosmetologia. **Cosmetics & Toiletries**, 2 (5): 18-23, 1990.

TSUNEMATSU, T.; KIJU, N.; YOSHINORI, S.; MASUMI, F.; SHUNSUKE, I. (Japan Bio Kenkyusho K. K.). *Analgesics containing 20-hydroxyecdysone and its extraction*. Int. Cl A61K31/575//C07J 9/00. Jpn. n. PI 63002928 A. 20. junho 1986; 7 janeiro 1988. **Pat. Appl.** Kokai Tokkyo Koho, v. 86/142959, p. 4, 07 janeiro 1988.

VAN DER BERG, M.E. Plantas medicinais na Amazônia – Contribuição ao seu conhecimento sistemático. Belém – Pará. CNPq – PTU, 222 p. 1982.

VASCONCELOS, J.M.de O. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul- Brasil , V. – Gêneros Pfaffia Mart. e Gomphrena Mart. **Roesléria**, v.8, n.2. p.75-127, 1986.

VIDAL, M.R.R & VIDAL, W.N. Flórula de Viçosa. I. Chenopodiaceae e Amaranthaceae. **Rev. Ceres**. 14, 46-79, 1967.

VIEIRA,R.F.; WILSON, I. D.; SCALIA, S.; MORGAN, E. D. Reversed-phase thin-layer chromatography for the separation and analysis of ecdysteroids. **J. Chromatography**, 212: 211, 1981.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Patentes registradas de produtos com *Pfaffia sp* no mundo. Botucatu, 2003.

Patente 1- Herbal composition for enhancing sexual response

Patent Number: US6444237

Publication date: 2002-09-03

Inventor(s): HELEEN PAMELA A (US)

Applicant(s):

Requested Patent: US6444237

Application Number: US20010952275 20010913

Priority Number(s): US20010952275 20010913

IPC Classification: A01N65/00; A61K35/78; A61K39/305

EC Classification: A61K35/78

EC Classification: A61K35/78+M

Equivalents:

Patente 2 - Composition

Patent Number: US6224872

Publication date: 2001-05-01

Inventor(s): ARIO TAKESHI (JP); SHIBUYA TAKASHI (JP); FUKUDA SHIGE HARU (JP)

Applicant(s): HAYASHIBARA BIOCHEM LAB (US)

Requested Patent: US6224872

Application Number: US19980118897 19980720

Priority Number(s): JP19970218916 19970731

IPC Classification: A61K35/78

EC Classification: A61K35/78

EC Classification: A61K35/78+M

Equivalents: CN1212882, DE19834717

Patente 3 – Sem título

Patent Number: FR2779052

Publication date: 1999-12-03

Inventor(s): FABRE BERNARD; CHARVERON MARIE; JEANJEAN MICHEL

Applicant(s): FABRE PIERRE DERMO COSMETIQUE (FR)

Requested Patent: EP1082083 (WO9960991), B1

Application Number: FR19980006734 19980528

Priority Number(s): FR19980006734 19980528

IPC Classification: A61K7/06; A61K35/78

EC Classification: A61K7/06R4

EC Classification: A61K7/06R4

Equivalents: WO9960991

Patente 4 - Brazilian ginseng derivatives for treatment of sickle cell symptomatology

Patent Number: US5449516

Publication date: 1995-09-12

Inventor(s): DE ARAUJO JOAO T (BR)

Applicant(s): INST DE MEDICINA TROPICAL DE S (BR)

Requested Patent: US5449516

Application Number: US19930105745 19930812

Priority Number(s): US19930105745 19930812

IPC Classification: A61K35/78

EC Classification: A61K35/78

EC Classification: A61K35/78

Equivalents:

Patente 5 - Antiallergy composition

Patent Number: JP2002308795

Publication date: 2002-10-23

Inventor(s): MASAKI NAOYA; SHIBUYA TAKASHI; FUKUDA YOSHIATSU

Applicant(s): HAYASHIBARA BIOCHEM LAB INC

Requested Patent: JP2002308795

Application Number: JP20010108862 20010406

Priority Number(s):

IPC Classification: A61K35/78; A23G3/00; A23L1/30; A23L2/38; A23L2/52

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents:

Patente 6 - Skin care preparation

Patent Number: JP2002173414

Publication date: 2002-06-21

Inventor(s): KATSUMI ATSUTSUGU; KATSUMI BUNICHI

Applicant(s): NARUMI:KK

Requested Patent: JP2002173414

Application Number: JP20000403896 20001204

Priority Number(s):

IPC Classification: A61K7/00; A61K7/50; A61K35/78; A61P17/16

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents:

Patente 7 - Composition

Patent Number: JP11100325

Publication date: 1999-04-13

Inventor(s): SHIBUYA TAKASHI;; ARIIO TAKESHI;; FUKUDA SHIGEATSU

Applicant(s): HAYASHIBARA BIOCHEM LAB INC

Requested Patent: JP11100325

Application Number: JP19980207668 19980723

Priority Number(s):

IPC Classification: A61K35/78; A61K35/78; A61K35/78; A61K35/78; A61K31/35; A61K31/70

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents:

Patente 8 - Method for preventing degeneration of royal jelly

Patent Number: JP2145161

Publication date: 1990-06-04

Inventor(s): SUGIYAMA HIROAKI

Applicant(s): CHIEF RESOURCES LTD

Requested Patent: JP2145161

Application Number: JP19880284024 19881111

Priority Number(s):

IPC Classification: A23L1/076

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents: JP1938065C, JP6057112B

Patente 9 - Production of ecdysteroid

Patent Number: JP9143197

Publication date: 1997-06-03

Inventor(s): KATSUYA HARUYO; SHIBAGAKI AKIKO

Applicant(s): DAICEL CHEM IND LTD

Requested Patent: JP9143197

Application Number: JP19950323786 19951116

Priority Number(s):

IPC Classification: C07J9/00; A01N45/00

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents:

Patente 10 - Production of 20-hydroxyecdysone

Patent Number: JP2240096

Publication date: 1990-09-25

Inventor(s): MATSUMOTO TAKESHI; others: 01

Applicant(s): DAICEL CHEM IND LTD

Requested Patent: JP2240096

Application Number: JP19890060536 19890313

Priority Number(s):

IPC Classification: C07J9/00

EC Classification:

EC Classification:

Equivalents: JP2645522B2

Patente 11 - Preparation of tissue culture product of brazilian carrot

Patent Number: JP63216478

Publication date: 1988-09-08

Inventor(s): HONDA YASUSHI; others: 01

Applicant(s): JAPAN BIO KENKYUSHO:KK
 Requested Patent: JP63216478
 Application Number: JP19870047780 19870304
 Priority Number(s):
 IPC Classification: C12N5/00
 EC Classification:
 EC Classification:
 Equivalents: JP1763395C, JP4051158B

Patente 12 - Analgesic

Patent Number: JP63002928
 Publication date: 1988-01-07
 Inventor(s): TAKEMOTO TSUNEMATSU; others: 04
 Applicant(s): JAPAN BIO KENKYUSHO:KK; others: 02
 Requested Patent: JP63002928
 Application Number: JP19860142959 19860620
 Priority Number(s):
 IPC Classification: A61K31/575
 EC Classification:
 EC Classification:
 Equivalents: JP1700878C, JP3069327B

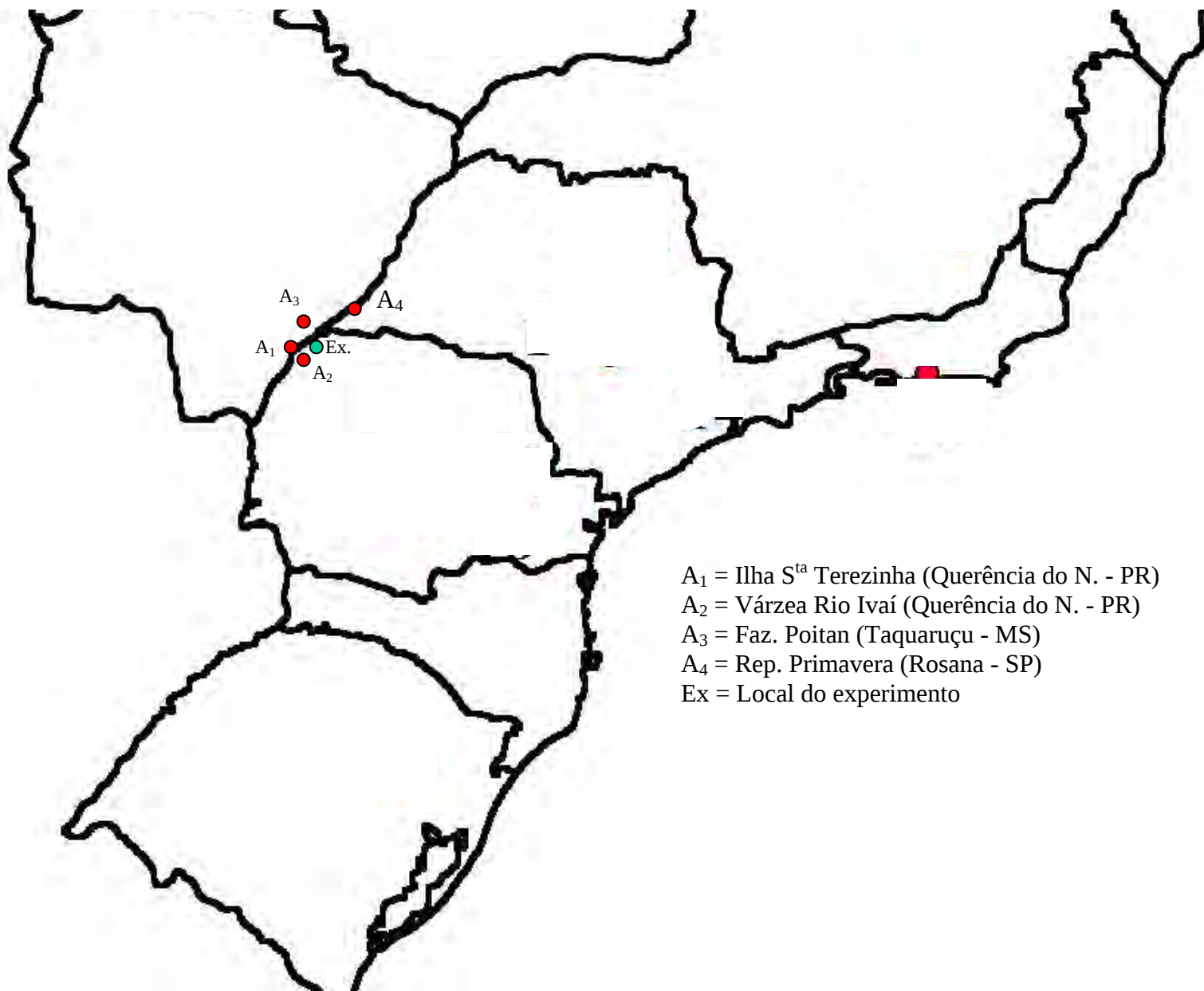
Patente 13 – Preparation of β -ecdysone

Patent Number: JP59010600
 Publication date: 1984-01-20
 Inventor(s): MATSUURA HIROMICHI; others: 03
 Applicant(s): WAKUNAGA SEIYAKU KK
 Requested Patent: JP59010600
 Application Number: JP19820118422 19820709
 Priority Number(s):
 IPC Classification: C07J9/00
 EC Classification:
 EC Classification:
 Equivalents:

Patente 14 - Pfaffic acid and derivative thereof

Patent Number: JP59010548
 Publication date: 1984-01-20
 Inventor(s): TAKEMOTO TSUNEMATSU; others: 05
 Applicant(s): ROOTO SEIYAKU KK; others: 02
 Requested Patent: JP59010548
 Application Number: JP19820118872 19820707
 Priority Number(s):
 IPC Classification: C07C62/32; A61K31/19; A61K31/215; C07C51/42; C07C69/013; C07C69/757
 EC Classification:

APÊNDICE 2 – Local de coleta dos acessos e área da unidade experimental. Botucatu, 2003.



APÊNDICE 3 – Número de dias de precipitação por mês e precipitação mensal (mm),
de Paranavaí, PR, em 2000. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.0	26.8	37.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	8.4	0.0	0.0	0.0
2	19.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	40.2	0.0	8.2	5.0
3	3.4	43.8	1.2	0.0	0.0	0.4	0.0	3.6	0.8	0.0	0.0	0.4
4	2.0	23.6	3.2	0.0	0.0	5.4	0.0	0.2	0.0	11.4	0.0	33.8
5	0.0	0.0	9.6	0.0	4.0	0.2	0.0	0.0	0.0	7.2	7.2	0.2
6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0
7	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	0.0	0.2	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.2	0.0	0.6	0.0	0.0
10	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	37.8	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
12	35.0	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.8	0.0	54.4	0.0
13	0.0	97.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	8.8	6.4
14	0.0	27.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	0.4	0.0	35.8
15	0.0	6.2	1.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.4	0.0	0.0	0.0	1.2
16	0.0	19.2	2.6	0.0	19.0	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	7.6	0.0	13.8	0.0	14.2	0.0	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	44.4	0.0	15.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0
21	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0
22	0.0	67.0	0.2	0.0	0.0	0.2	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
24	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	1.0	25.4
25	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.2
26	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	22.4	5.4	0.0	0.0	1.6	0.0	97.6	0.0	35.4	0.0	0.0
28	0.0	2.2	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.2	0.2	7.6
29	0.0	37.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	1.2
30	9.4		0.0	0.0	9.6	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.0
31	14.2		0.0		0.2		2.2	18.4		0.0		0.0
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ndias	9	15	13	3	5	13	8	13	8	9	15	13
Total	97.2	404.4	92.4	59.6	36.4	89.4	70.4	175.8	208.2	94.6	125.8	129.6
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Max	35.0	97.6	37.4	44.4	19.0	35.0	36.4	97.6	72.8	37.8	54.4	35.8
Méd	3.1	13.9	3.0	2.0	1.2	3.0	2.3	5.7	6.9	3.1	4.2	4.2

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 4 – Número de dias de precipitação por mês e precipitação mensal (mm),
de Paranavaí, PR, em 2001. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.0	1.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0	0.0
2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	1.2	0.0	0.0	45.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	9.6
5	18.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2
6	0.0	21.0	21.8	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
7	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	24.8	0.0	0.0	0.0	9.4	25.8	0.0
8	11.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	7.4	0.0
9	0.0	0.0	55.8	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
10	0.0	8.0	0.2	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
11	31.4	0.0	0.2	0.0	7.2	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	13.2	91.8
12	41.4	12.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
13	2.4	14.2	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	26.4
14	0.2	27.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	0.0	16.4	2.8
15	0.0	31.8	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2	0.6
16	0.0	0.0	0.0	0.0	51.6	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	1.4	10.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
18	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1.6	1.6	48.4	0.0	0.0	23.4	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0
20	6.4	0.2	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11.4	27.4	0.0	5.2	0.0	0.0	3.0	0.0	23.8	8.4	0.0	8.6
22	0.0	0.2	0.0	5.6	36.4	0.0	0.2	0.0	3.6	0.0	39.8	43.6
23	28.6	3.4	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
24	0.0	0.2	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.4	20.8	0.0	0.0	5.0	2.2	14.2	16.2	0.0	2.8	0.0
26	0.0	0.0	2.4	0.0	1.2	7.8	8.0	5.2	0.2	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	1.4	0.0	3.2	0.0	3.8	23.0	0.0	0.0	5.4	0.0
28	0.0	0.0	4.8	0.0	2.6	0.0	0.0	20.0	4.8	0.0	0.6	7.0
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	11.8	0.0
30	3.8		0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	2.4		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ndias	12	19	15	8	11	9	6	5	9	6	13	13
Total	159.4	173.4	196.2	43.8	169.6	112.2	31.2	62.6	84.0	63.0	144.8	226.8
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Max	41.4	31.8	55.8	10.8	51.6	24.8	14.0	23.0	31.8	20.8	39.8	91.8
Méd	5.1	6.2	6.3	1.5	5.5	3.7	1.0	2.0	2.8	2.0	4.8	7.3

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 5 - Médias mensais das temperaturas máximas diárias (graus °C), de Paranaíba, PR, em 2000. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	31,0	30,6	30,3	32,9	29,1	22,6	26,4	23,3	19,8	31,4	32,9	28,4
2	29,3	33,4	29,6	31,1	31,9	23,5	29,4	22,4	18,0	33,0	28,9	23,1
3	29,7	29,3	30,8	29,2	27,6	20,7	26,9	21,1	22,4	34,8	30,8	32,6
4	29,5	27,9	27,4	29,6	28,7	19,9	24,4	23,3	22,5	29,9	32,8	24,1
5	33,0	31,0	29,7	30,4	31,3	28,5	26,2	23,4	25,2	26,1	32,3	30,0
6	32,0	32,0	31,0	30,9	20,3	28,8	26,6	20,1	26,5	28,1	30,5	30,9
7	30,1	30,9	31,6	31,6	24,4	28,2	28,6	30,8	27,7	30,8	29,5	31,3
8	31,2	30,6	28,0	33,1	26,0	29,6	29,8	32,3	20,6	31,1	32,7	33,4
9	31,7	29,9	28,7	33,2	26,5	29,1	28,7	31,7	26,4	33,7	32,7	34,7
10	33,3	32,0	28,9	33,2	26,4	28,5	24,6	22,1	30,7	24,9	33,9	34,6
11	34,4	32,0	29,6	33,5	24,2	28,5	15,0	22,9	33,9	29,3	32,1	33,5
12	33,5	28,5	30,5	32,6	26,4	28,6	13,2	20,8	24,5	33,6	27,0	34,8
13	33,2	26,4	30,5	33,2	28,3	30,1	15,0	24,3	22,6	31,9	24,2	28,3
14	32,9	27,1	24,0	33,4	29,2	30,2	22,2	29,7	20,8	29,2	30,1	28,6
15	33,0	30,9	25,5	33,7	29,9	30,5	16,8	31,8	21,8	33,2	28,6	28,9
16	35,4	29,3	30,2	32,0	29,1	31,7	14,2	27,6	24,4	33,9	29,3	30,2
17	36,2	22,2	32,2	30,5	22,5	27,6	16,4	20,1	28,8	35,7	31,8	26,1
18	34,6	27,8	32,5	21,7	19,0	23,7	19,4	27,0	31,9	34,7	30,0	28,6
19	35,2	29,9	28,3	25,1	22,1	17,8	18,2	26,3	33,9	36,4	31,7	30,2
20	28,6	30,6	29,4	23,1	20,0	12,8	18,2	30,0	33,4	32,4	33,0	32,0
21	32,8	31,4	29,8	24,5	24,4	17,4	22,8	32,9	34,3	36,1	26,7	33,4
22	34,9	29,9	29,0	27,2	25,1	21,4	18,0	33,1	30,4	36,0	30,1	32,8
23	34,7	31,2	31,1	27,7	27,3	25,6	14,8	32,6	32,1	31,2	32,7	32,0
24	34,3	33,5	34,2	28,6	28,0	29,8	18,4	33,2	25,8	31,9	34,1	28,3
25	36,1	34,0	31,9	30,3	29,3	30,1	22,1	34,7	20,5	27,8	27,8	32,3
26	34,2	33,3	31,4	27,2	22,4	28,9	24,6	33,4	23,9	33,1	28,7	34,7
27	30,2	32,9	31,4	30,9	23,6	28,3	24,8	19,6	26,4	27,8	32,1	34,1
28	31,4	30,0	27,7	30,7	23,9	30,1	26,8	22,3	23,9	29,8	34,4	29,2
29	32,5	29,9	27,7	29,7	25,0	28,7	28,2	24,1	27,4	30,7	28,0	32,0
30	32,8		29,4	31,0	16,8	25,7	27,5	25,9	30,3	30,3	28,1	29,5
31	30,9		30,5		20,6		21,2	20,7		31,6		31,4

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranaíba – PR

APÊNDICE 6 - Médias mensais das temperaturas máximas diárias (graus °C), de Paranaíba, PR, em 2001. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	29,9	31,9	32,7	32,2	30,9	28,6	26,4	30,1	33,4	32,8	33,9	24,7
2	32,0	31,9	32,9	28,5	32,3	29,5	27,0	29,3	33,3	26,2	33,3	28,9
3	32,8	33,5	34,3	30,9	32,3	29,3	28,4	29,1	33,7	26,5	24,7	31,1
4	32,9	33,6	34,2	31,1	23,8	29,7	29,1	29,7	34,0	30,5	21,4	25,3
5	31,9	32,3	34,3	31,5	19,3	29,8	29,6	29,5	32,0	29,9	28,8	23,7
6	32,9	25,2	31,7	30,5	23,8	29,9	22,5	29,6	28,8	30,8	33,2	29,4
7	34,0	31,7	30,9	33,2	25,4	24,6	26,1	30,3	28,9	30,5	34,4	32,7
8	35,5	33,5	30,4	32,5	25,9	26,6	27,0	29,3	31,5	22,1	30,9	33,5
9	31,0	30,9	26,5	25,7	29,3	28,3	27,7	28,7	32,4	27,6	32,3	32,1
10	30,7	30,6	31,9	31,6	28,5	27,6	28,5	28,3	34,0	29,8	33,4	31,5
11	22,8	31,8	32,5	33,6	23,0	25,9	29,0	28,0	30,3	32,1	28,8	25,0
12	25,8	33,8	31,4	33,5	23,6	26,4	22,1	27,6	27,5	31,8	25,7	28,9
13	27,8	30,5	30,1	31,0	21,6	27,3	20,5	28,6	29,4	31,4	25,4	25,8
14	29,7	26,3	32,1	29,6	23,2	27,8	23,7	29,6	23,1	28,2	24,6	29,9
15	31,6	30,7	33,0	31,8	20,7	28,6	23,8	29,5	24,9	31,4	28,2	29,0
16	32,7	31,3	34,7	31,1	17,3	25,8	28,0	28,2	18,1	30,8	30,7	30,1
17	33,4	29,7	34,4	30,6	17,2	16,7	29,5	29,1	21,7	30,7	28,4	31,3
18	34,9	27,3	29,3	30,5	20,8	9,7	30,3	30,9	24,2	31,6	29,8	31,9
19	34,4	31,4	29,0	32,3	24,0	10,9	29,3	31,1	28,2	25,0	32,3	33,7
20	31,1	30,6	30,6	33,8	24,5	13,7	31,6	30,0	25,6	30,0	33,1	34,6
21	31,2	32,6	31,4	29,0	26,8	15,2	30,0	30,2	20,0	24,4	34,2	29,6
22	31,9	33,0	33,2	24,7	20,1	18,7	24,8	28,2	23,5	28,9	35,1	28,4
23	30,3	31,1	33,5	29,0	24,8	21,4	23,4	24,9	29,8	29,9	32,1	30,4
24	32,3	31,1	34,3	27,0	24,7	25,2	23,3	26,5	29,7	31,5	34,9	28,1
25	31,9	30,7	32,3	30,3	25,5	24,6	29,0	28,3	21,4	31,7	33,7	28,4
26	31,8	32,9	31,3	31,0	23,3	15,5	26,0	20,0	23,9	33,6	32,9	30,3
27	33,9	32,7	31,3	31,4	21,7	16,6	13,7	26,2	28,0	33,9	31,9	30,2
28	35,1	32,9	25,7	31,8	23,9	19,2	17,5	20,7	27,1	35,0	30,7	29,4
29	29,7		28,9	32,4	28,9	20,0	19,9	26,5	28,3	35,3	29,7	30,2
30	33,3		30,9	30,4	29,8	25,9	27,0	31,8	30,2	29,4	27,1	31,8
31	34,6		29,7		29,4		29,5	32,7		34,0		32,0

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranaíba – PR

APÊNDICE 7 - Médias mensais das temperaturas médias diárias (graus °C), de
Paranavaí, PR, em 2000. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	25,0	24,9	24,1	25,3	23,5	16,2	21,0	17,9	18,0	24,9	26,6	23,3
2	23,9	26,7	23,9	24,4	24,3	15,9	22,5	18,5	16,6	26,9	23,6	19,4
3	23,2	24,6	24,8	22,9	23,3	17,4	20,1	16,8	17,6	28,4	24,1	24,7
4	24,1	23,5	23,9	22,9	23,8	17,8	18,5	17,2	16,6	24,2	25,8	21,0
5	26,1	24,6	23,8	23,6	23,9	21,3	19,4	15,3	17,7	21,4	24,7	23,1
6	26,3	26,1	25,1	24,4	16,0	22,2	20,2	17,0	19,6	19,9	23,8	23,7
7	23,3	26,1	25,1	25,0	15,5	21,6	21,2	21,7	20,6	22,0	23,9	25,5
8	24,3	25,0	23,1	26,2	19,3	22,0	23,0	25,0	17,7	23,9	24,6	26,5
9	24,7	24,2	22,4	26,1	19,1	23,1	22,7	22,7	20,6	26,4	26,2	28,4
10	25,6	25,5	23,1	25,8	18,7	22,4	20,7	17,6	24,7	21,6	26,4	27,9
11	27,0	25,6	24,0	25,7	17,7	22,6	10,8	17,5	26,6	23,7	24,1	27,5
12	25,9	23,9	23,6	25,6	18,6	22,5	7,7	15,1	20,1	27,1	20,5	29,1
13	26,4	22,5	23,5	25,2	20,8	23,4	6,5	16,4	20,0	25,9	21,3	24,4
14	26,8	22,3	22,3	26,2	21,9	23,2	11,4	21,4	18,8	23,7	24,1	23,4
15	26,4	23,1	21,4	26,7	22,9	23,5	13,6	23,3	17,0	25,7	21,7	24,8
16	29,1	22,7	24,2	25,8	21,0	24,1	9,0	22,1	18,7	26,7	22,1	24,7
17	30,4	19,5	25,4	24,3	16,8	19,9	7,2	16,6	22,2	28,8	24,2	20,4
18	28,3	21,8	24,8	20,0	14,7	17,9	12,2	19,2	24,3	27,1	24,3	21,8
19	28,0	22,9	23,6	19,4	15,2	14,1	12,3	19,6	27,1	29,6	24,0	23,6
20	24,6	24,6	23,6	16,7	15,6	11,7	9,5	22,1	26,6	26,5	24,9	26,1
21	25,8	24,7	23,5	17,0	17,2	12,0	13,9	25,0	27,6	27,7	22,1	27,5
22	27,7	23,4	23,8	18,6	17,9	13,3	15,8	26,0	24,5	28,4	23,9	25,2
23	28,6	25,4	24,9	20,8	18,7	17,1	10,3	25,8	24,5	25,8	26,5	25,5
24	27,5	26,5	25,1	21,5	20,0	21,5	9,8	27,1	20,4	25,1	26,3	23,4
25	28,0	27,3	24,2	23,0	22,1	22,5	14,1	27,6	14,7	23,8	22,4	25,6
26	27,2	27,2	24,8	21,6	19,0	22,6	16,3	26,3	16,5	26,4	23,4	27,1
27	24,3	25,5	25,0	23,9	18,0	21,6	17,1	17,5	18,4	20,8	25,3	26,7
28	24,4	24,1	21,8	24,1	15,2	22,7	18,3	17,4	19,6	22,8	27,9	23,4
29	24,8	23,4	22,5	23,4	16,5	22,9	20,9	17,6	22,3	23,6	23,2	24,5
30	24,5		23,1	24,3	14,0	19,7	20,1	19,0	23,4	23,1	23,3	24,1
31	24,0		23,7		16,0		16,9	17,8		25,3		25,1
medias	26,0	22,8	23,8	22,6	18,9	19,3	15,6	20,3	20,1	25,1	23,4	24,8

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 8 - Médias mensais das temperaturas médias diárias (graus °C), de Paranaíba, PR, em 2001. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	25,9	25,9	26,0	22,7	24,6	22,9	20,0	23,4	26,4	25,6	26,1	18,7
2	26,1	25,5	26,6	20,9	25,8	22,5	21,5	22,5	27,0	20,8	25,4	22,0
3	26,8	25,5	26,9	24,1	26,2	23,2	22,1	22,1	27,2	19,5	21,9	24,3
4	26,6	25,7	25,8	24,8	17,8	23,3	22,0	22,6	27,1	22,5	18,8	21,3
5	25,6	25,8	26,8	24,8	12,1	23,3	22,2	22,8	25,4	23,2	22,0	21,2
6	26,9	22,0	25,8	25,1	15,1	23,9	19,4	22,3	23,1	24,3	26,7	23,3
7	26,9	24,5	24,5	24,7	17,6	20,1	20,0	23,5	22,3	23,9	27,5	26,1
8	27,3	26,8	24,7	25,9	18,9	21,4	20,6	23,0	23,4	18,6	24,6	27,1
9	24,6	26,0	22,6	23,1	21,9	21,8	22,1	21,6	25,4	21,7	26,7	25,2
10	24,5	24,7	25,2	24,6	22,0	21,2	22,3	21,3	27,0	23,0	26,6	25,1
11	20,7	25,6	25,7	26,2	17,6	19,9	20,2	20,6	22,9	25,0	22,8	21,7
12	21,0	26,0	25,2	26,2	15,6	20,6	15,0	21,0	21,0	25,3	21,7	23,3
13	22,4	24,5	24,7	25,2	16,0	20,9	14,7	21,6	21,0	25,6	22,1	21,9
14	24,1	22,3	26,3	23,1	15,9	21,5	15,6	22,1	20,6	24,3	21,4	23,4
15	25,5	22,7	27,3	23,5	16,5	22,6	18,1	22,0	18,3	25,7	22,6	23,9
16	25,8	24,7	28,2	24,1	16,0	20,9	21,0	22,2	13,4	25,2	24,8	24,2
17	27,5	24,3	25,7	23,3	13,1	11,7	22,8	22,6	13,5	24,8	24,2	25,2
18	28,7	23,6	22,7	23,5	12,2	8,7	23,4	23,4	17,5	24,6	23,8	25,3
19	27,9	25,1	22,6	24,8	16,5	9,8	23,6	24,4	20,1	20,5	25,5	27,2
20	24,8	24,5	24,4	26,3	18,4	9,4	24,8	23,2	20,7	22,8	26,2	28,6
21	24,4	25,6	25,7	22,7	20,4	8,1	24,4	22,3	17,0	21,2	27,9	24,6
22	25,1	25,5	25,9	21,2	17,2	11,3	20,1	21,3	19,5	22,6	26,5	22,9
23	23,6	24,1	27,0	23,8	18,9	14,1	17,8	18,7	22,4	21,4	25,6	24,4
24	25,6	25,0	26,5	22,9	19,1	18,8	17,8	19,7	22,6	24,3	28,5	23,0
25	26,0	25,3	23,5	24,5	19,3	18,5	21,5	20,0	19,5	24,8	26,3	22,7
26	25,8	25,8	23,4	25,2	19,1	11,4	19,9	18,1	20,5	25,8	27,1	23,9
27	27,7	26,6	22,9	25,3	18,6	10,1	10,5	20,9	22,4	27,1	24,7	24,3
28	28,7	25,9	22,0	26,2	18,9	13,3	9,2	18,6	21,1	28,2	24,6	24,1
29	25,1		22,8	26,4	20,7	14,2	13,1	20,4	22,5	28,9	23,6	24,4
30	26,6		23,8	24,5	23,5	17,8	18,6	24,8	24,0	25,1	21,8	26,2
31	26,9		24,7		23,2		22,6	26,5		26,5		25,2
medias	25,6	22,6	25,0	23,5	18,7	17,0	19,6	21,9	21,1	24,0	23,8	24,0

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranaíba – PR

APÊNDICE 9 - Médias mensais das temperaturas mínimas diárias (graus °C), de
Paranavaí, PR, em 2000. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	22,0	20,9	20,7	19,6	20,0	12,0	17,1	14,0	16,8	18,8	20,6	19,7
2	18,9	21,2	20,7	20,5	19,2	9,6	18,2	15,9	15,1	21,7	20,2	17,1
3	18,3	19,6	21,5	17,8	20,3	14,6	15,0	15,1	15,0	22,6	19,3	19,4
4	19,9	20,7	21,7	17,3	21,1	15,2	13,9	13,4	11,7	20,0	20,3	18,5
5	20,3	19,2	21,6	17,6	18,1	16,6	13,5	8,4	10,9	17,5	18,6	18,4
6	21,5	20,9	21,6	19,5	10,8	18,0	15,4	13,5	14,1	13,2	18,7	17,0
7	20,3	22,0	22,1	19,6	6,9	17,0	16,2	14,2	14,2	14,2	21,2	20,1
8	19,0	20,0	18,5	20,3	14,8	17,9	18,6	18,3	14,9	17,4	18,9	20,1
9	21,0	19,9	16,4	19,6	12,9	17,9	18,5	18,1	15,8	19,5	21,0	22,1
10	21,3	21,7	18,7	20,8	13,3	18,4	15,1	16,1	20,0	19,0	20,5	22,1
11	23,3	22,0	19,9	19,0	13,0	17,8	7,4	14,4	22,0	19,1	19,8	22,0
12	20,6	22,1	20,0	20,5	11,4	19,2	3,5	11,2	17,1	21,4	18,1	24,1
13	21,7	20,9	18,6	18,8	14,4	18,9	0,2	11,0	18,3	20,1	18,8	21,5
14	22,6	20,9	20,2	21,5	15,7	18,2	1,3	13,9	15,6	19,7	19,3	21,7
15	21,5	20,9	18,0	21,9	19,0	18,6	10,5	19,3	14,1	21,2	15,6	22,6
16	23,6	19,0	20,8	21,1	17,0	18,5	4,0	18,1	14,7	20,7	14,9	17,9
17	25,5	17,5	22,0	19,5	12,0	17,1	0,5	15,5	16,3	22,9	17,8	14,0
18	24,3	16,4	21,0	18,2	12,1	14,2	6,9	12,9	17,7	21,3	19,8	15,9
19	23,7	16,5	19,7	15,4	10,3	12,1	7,0	14,4	21,5	23,5	17,9	19,0
20	21,6	18,4	18,9	12,6	12,6	11,1	2,5	15,6	20,5	20,6	19,5	21,6
21	20,8	20,8	18,7	11,4	12,2	8,6	5,9	18,5	22,4	20,8	18,7	22,1
22	22,7	19,0	19,4	11,8	12,8	6,6	13,1	20,8	18,7	21,2	18,6	19,6
23	23,6	21,1	20,5	14,9	10,9	10,9	6,3	20,7	18,7	20,9	21,8	19,9
24	23,7	21,6	20,4	15,3	12,9	14,4	2,5	21,3	14,8	20,0	19,9	20,2
25	23,3	22,7	19,3	17,1	16,6	18,9	8,4	22,0	9,3	21,4	19,7	22,3
26	21,6	22,7	19,7	17,3	16,0	18,6	9,0	19,6	9,8	21,0	19,3	22,3
27	19,5	20,9	18,9	18,9	14,6	17,7	10,1	15,9	9,9	18,9	19,6	21,8
28	18,2	20,9	17,7	19,4	7,9	17,4	11,2	14,6	16,4	17,2	22,8	20,6
29	18,1	21,2	18,5	18,8	9,9	18,5	13,7	13,7	19,2	18,7	19,6	20,7
30	19,9		17,5	18,9	11,3	14,0	13,4	12,6	18,7	15,9	20,2	21,8
31	22,1		18,1		12,7		13,6	16,4		18,7		20,2
	21,4	19,1	19,7	17,6	14,0	15,1	10,1	15,8	15,6	19,6	18,7	20,2

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 10 - Médias mensais das temperaturas mínimas diárias (graus °C), de Paranaíba, PR, em 2001. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	21,7	21,8	20,8	17,6	19,9	18,3	14,3	18,7	21,2	19,8	17,8	12,6
2	20,9	22,7	22,1	16,1	21,3	16,5	16,4	17,4	22,1	16,4	19,1	14,6
3	21,6	21,4	22,5	18,0	21,8	19,1	17,6	15,7	21,8	12,8	18,9	17,1
4	20,6	21,5	21,1	20,0	11,7	19,4	17,2	17,0	20,1	16,4	16,8	18,7
5	22,2	22,8	20,9	18,5	6,4	18,8	18,1	18,1	19,9	17,7	15,9	19,8
6	22,4	19,9	22,1	21,4	7,3	19,3	16,2	16,6	18,2	18,5	20,7	17,6
7	21,2	20,5	21,9	20,2	12,0	17,4	15,7	19,1	16,2	18,9	20,8	20,7
8	22,0	22,9	21,5	21,5	13,8	18,3	16,8	16,7	17,3	16,8	19,9	22,0
9	21,4	21,5	21,4	21,3	15,9	16,9	18,5	14,8	19,5	18,3	22,1	21,4
10	21,3	22,3	21,5	20,3	18,8	16,8	17,5	13,8	21,2	16,4	21,1	20,1
11	19,3	20,8	21,9	20,9	14,3	15,5	13,4	14,5	18,8	19,5	18,8	19,3
12	19,4	22,3	20,7	21,5	11,2	16,7	11,1	15,1	15,5	19,7	19,7	21,1
13	19,4	21,9	20,9	20,7	13,1	16,3	10,0	16,2	15,5	19,7	19,3	20,7
14	20,1	20,5	21,9	16,6	10,2	17,8	8,9	16,6	18,2	21,6	18,5	21,1
15	21,3	20,8	23,0	16,7	14,2	18,4	12,8	16,4	13,6	20,8	18,8	20,8
16	21,3	19,9	22,6	19,2	14,3	16,7	15,5	17,5	8,9	19,9	20,2	19,7
17	23,0	21,7	21,0	18,2	9,3	9,2	18,4	17,4	5,6	19,4	21,6	19,2
18	23,6	21,4	19,8	17,9	6,1	8,1	18,4	17,8	11,3	19,6	18,1	18,4
19	20,7	21,2	19,8	18,1	10,9	8,5	18,3	19,5	12,3	17,7	19,4	20,8
20	20,4	21,8	20,3	19,7	13,1	5,2	19,0	16,6	17,0	16,7	20,7	22,8
21	21,4	21,2	22,0	18,5	15,7	2,6	19,9	15,8	15,1	18,5	21,9	21,9
22	21,4	21,7	21,1	18,8	16,0	5,2	16,4	15,8	16,6	17,9	20,1	19,1
23	20,8	21,0	21,4	20,6	15,4	8,1	13,5	14,1	17,2	12,3	19,1	19,8
24	21,3	20,5	22,2	21,4	15,3	14,7	14,4	16,5	18,3	17,4	23,4	18,2
25	21,5	21,3	19,7	20,2	14,6	13,2	17,1	16,0	17,9	18,3	21,7	17,7
26	21,9	21,0	20,9	21,3	16,3	8,2	13,6	16,1	17,9	19,0	21,9	17,8
27	22,2	22,2	19,2	18,6	16,8	6,4	7,2	16,9	17,1	20,6	21,0	18,6
28	23,4	20,1	20,1	22,0	15,7	8,1	2,2	16,8	18,1	21,9	20,4	20,1
29	21,5		18,0	22,2	15,1	11,6	6,4	15,7	17,5	24,2	18,8	20,3
30	20,9		18,8	18,5	19,6	12,5	12,0	19,5	18,4	21,3	17,9	21,2
31	22,9		20,3		18,4		17,6	22,2		19,4		20,8
	21,4	19,3	21,0	18,9	14,3	13,0	14,7	16,8	16,4	18,6	19,2	19,5

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranaíba – PR

APÊNDICE 11 - Médias mensais da umidade relativa do ar (%), de Paranavaí, PR, em 2000. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	85,6	85,7	87,4	72,5	65,7	72,6	81,0	81,0	99,9	55,2	51,1	78,6
2	76,8	70,6	88,9	73,0	69,2	72,1	69,4	75,8	99,9	48,4	69,6	89,4
3	77,9	86,6	82,2	69,1	76,4	74,5	80,0	98,6	87,7	48,3	77,9	75,0
4	77,2	87,1	88,9	67,6	76,9	86,2	74,7	81,0	74,8	72,3	71,0	94,8
5	69,1	69,3	92,5	64,2	81,3	73,4	70,5	62,9	65,8	85,9	76,2	79,4
6	70,5	59,0	84,6	62,1	77,8	63,5	63,3	76,7	64,9	52,3	76,2	61,7
7	86,5	67,1	85,4	62,6	68,4	59,2	57,0	65,3	62,5	42,0	73,6	53,7
8	73,6	64,5	75,0	56,7	63,1	62,3	52,5	48,5	86,8	46,6	62,6	45,7
9	75,6	78,5	63,6	50,3	70,0	59,9	57,8	64,1	85,8	53,0	57,6	46,8
10	74,0	82,9	68,6	48,9	61,2	61,3	80,0	98,2	73,8	87,3	61,8	53,9
11	69,8	82,7	73,6	46,6	60,3	55,7	97,5	83,0	62,9	82,0	71,7	60,4
12	75,2	93,2	79,3	45,8	65,2	53,9	77,0	71,6	88,3	69,9	96,2	56,5
13	75,6	98,1	69,9	61,9	60,6	49,6	66,5	50,8	98,8	73,3	97,7	85,5
14	73,0	97,0	72,0	61,7	60,1	49,4	48,2	46,3	99,7	79,0	75,1	96,0
15	75,8	92,8	78,5	56,2	58,8	52,6	78,7	61,1	95,1	71,7	61,4	93,3
16	63,0	93,6	82,8	61,0	74,2	57,2	70,3	81,9	89,9	61,4	58,7	75,5
17	54,5	90,4	83,9	64,8	79,9	91,4	57,3	97,4	75,4	51,7	58,2	65,4
18	68,8	70,0	83,4	98,4	86,7	95,9	37,5	79,9	62,3	59,6	70,7	63,9
19	73,6	68,1	77,7	85,8	82,5	94,0	51,5	60,0	57,9	43,3	70,6	65,0
20	81,1	69,7	71,0	79,9	85,9	98,7	45,1	52,5	56,8	56,1	70,5	54,4
21	70,3	74,6	73,8	74,9	71,5	91,6	40,6	41,6	44,3	52,5	84,8	54,9
22	58,9	83,9	79,4	70,9	60,6	76,2	86,0	32,2	53,7	50,8	78,1	72,3
23	57,8	79,5	78,8	60,4	63,0	49,2	83,4	32,9	57,1	64,4	68,1	79,6
24	62,3	76,7	77,8	60,1	69,1	47,6	56,6	32,9	79,3	76,5	70,7	89,5
25	63,5	70,1	82,2	55,5	60,4	68,3	54,8	34,1	64,7	84,7	93,5	81,4
26	73,4	73,6	70,5	69,0	76,7	80,2	48,0	50,7	62,7	65,6	77,5	72,1
27	67,9	80,1	76,6	62,3	79,0	79,8	53,3	99,9	67,9	97,4	66,0	74,2
28	58,6	85,6	82,1	60,1	52,1	57,5	60,4	94,3	73,0	77,2	55,4	89,8
29	50,3	93,1	82,7	56,5	43,3	48,3	49,6	79,5	70,3	64,0	85,8	84,9
30	60,3		74,5	53,8	73,1	81,2	54,4	77,5	61,4	53,8	86,8	89,5
31	91,8		74,8		87,4		82,6	97,6		54,7		77,4
Médias	70,7	75,0	78,8	61,7	69,7	66,6	64,0	68,1	71,7	63,9	70,2	72,9

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 12 - Médias mensais da umidade relativa do ar (%), de Paranavaí, PR, em 2001. Botucatu - SP, 2003.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	72,6	80,8	66,1	82,0	61,8	59,3	67,2	52,0	52,7	76,2	44,5	61,5
2	66,3	83,5	66,3	85,1	51,1	64,9	61,5	50,7	46,1	67,5	54,8	51,0
3	58,0	84,7	65,2	73,2	57,8	64,3	62,8	51,4	44,2	63,8	72,4	50,8
4	58,1	82,3	70,9	66,0	92,3	64,0	54,8	52,5	46,6	52,4	97,6	81,8
5	77,3	83,0	69,4	68,3	73,5	68,3	51,1	48,5	57,5	52,5	73,4	99,5
6	71,0	98,5	83,5	79,2	69,1	72,5	70,3	48,5	69,8	66,3	60,5	77,1
7	67,8	86,5	89,0	83,7	62,8	91,7	64,9	43,8	61,5	67,0	63,6	58,5
8	69,3	78,8	87,8	74,5	63,1	83,6	63,4	43,6	60,5	97,1	81,4	64,5
9	86,3	79,1	98,1	91,1	59,2	79,5	61,3	50,7	53,2	82,5	72,8	79,2
10	85,2	89,6	88,3	83,5	75,7	74,0	57,0	47,1	52,7	58,8	68,9	82,5
11	98,7	80,1	79,4	73,6	89,4	73,8	65,0	51,4	63,8	57,0	89,2	97,0
12	95,2	82,0	69,0	67,2	89,6	71,1	82,6	57,3	54,8	65,8	92,5	91,6
13	87,9	89,0	77,2	63,6	87,5	65,7	72,0	52,3	63,5	62,6	91,7	99,3
14	78,0	98,3	75,1	62,8	83,8	65,3	71,2	45,7	95,2	66,8	92,8	95,3
15	74,5	94,3	68,0	63,2	81,0	62,5	69,9	43,7	71,3	57,0	87,0	90,3
16	75,2	83,7	62,3	57,4	98,6	69,4	60,9	46,7	53,5	56,0	78,9	80,6
17	65,4	87,8	76,8	56,0	85,3	98,8	51,9	47,8	50,8	61,2	80,1	67,2
18	58,3	91,6	91,5	63,1	76,1	98,5	51,4	41,3	57,3	65,8	73,0	55,5
19	64,2	83,7	91,6	58,1	62,3	99,2	57,2	40,1	55,3	90,2	68,5	48,7
20	78,1	85,4	85,2	54,8	71,2	84,1	55,4	53,4	55,6	75,2	68,2	44,4
21	83,7	79,2	79,1	78,1	70,4	76,1	72,6	68,6	91,2	91,2	60,2	86,5
22	78,0	83,1	75,4	92,6	91,1	68,9	74,5	65,0	93,3	67,1	68,9	93,1
23	91,0	84,5	66,4	87,8	90,2	73,2	70,0	79,8	78,8	37,7	74,2	76,5
24	82,1	79,0	69,1	97,5	79,8	66,7	78,5	84,3	77,9	36,0	64,4	74,8
25	78,3	82,0	88,1	85,4	78,3	89,7	77,4	83,6	97,1	44,1	73,9	66,5
26	81,1	74,7	90,1	72,5	88,7	83,1	88,9	95,7	91,7	50,5	69,2	68,1
27	70,9	64,9	91,4	52,9	96,7	86,9	97,4	88,9	80,0	45,2	79,5	68,5
28	67,0	61,0	95,6	53,6	94,3	82,0	72,2	95,7	82,4	35,3	89,1	81,2
29	82,0		80,5	54,3	84,0	82,6	62,4	87,5	80,1	38,9	87,3	81,2
30	75,1		76,5	64,9	78,4	74,2	68,1	70,0	72,1	65,9	80,0	68,7
31	78,6		74,6		76,1		61,3	58,4		62,7		74,0
	76,0	75,2	79,0	69,2	78,0	74,0	66,9	59,5	64,9	61,8	72,9	74,7

Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná - Simepar. Estação: 3055226. Paranavaí – PR

APÊNDICE 13 – Questionário aplicado no levantamento da situação socioeconômica dos coletores de fáfia [(*Pfaffia glomerata*) Spreng. Pedersen]. Botucatu, 2003.

LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO SÓCIO-ECONOMICA DOS COLETORES DE RAIZ DE FÁFIA (*Pfaffia glomerata*)

Município:

Comunidade:

Data:

Nome do Coletor(a): _____

Idade: _____

Gerais:

1. Quantos anos moram no local: _____,
2. e na região : _____,
3. Sexo: _____.

Sobre a FÁFIA:

1. Há quanto tempo coleta raiz de fáfia?

R. _____

2. Coleta outras plantas medicinais? () NÃO SIM () Quais?

R. _____

3. Vive só da coleta?

R. _____

4. Se não, que outra atividade exerce ?

R. _____

5. Quantos kg coleta por dia de fáfia? E o total no ano?

R. _____

6. Em que meses do ano faz a coleta?

R. _____

7. Há algum mês mais favorável para a coleta? Quais e porque?

R. _____

8. Na coleta usa parte da planta para replantio. NÃO () SIM () Qual à parte da planta ? e como faz?

R. _____

9. Lava as raízes? Aonde faz? Que embalagem utiliza para transporte?

R. _____

10. Como faz o transporte da área de coleta até o comprador?

R. _____

11. Como vende? Por quilo? Granel ?

R. _____

12. Para quem vende? Cooperativa/Associação () Atacadista local () Atacadista de outra região () Quem? . _____

13. Quanto recebe por kg?

R. _____

14. Se tivesse condições técnica e econômicas o senhor plantaria fáfia? Porque?

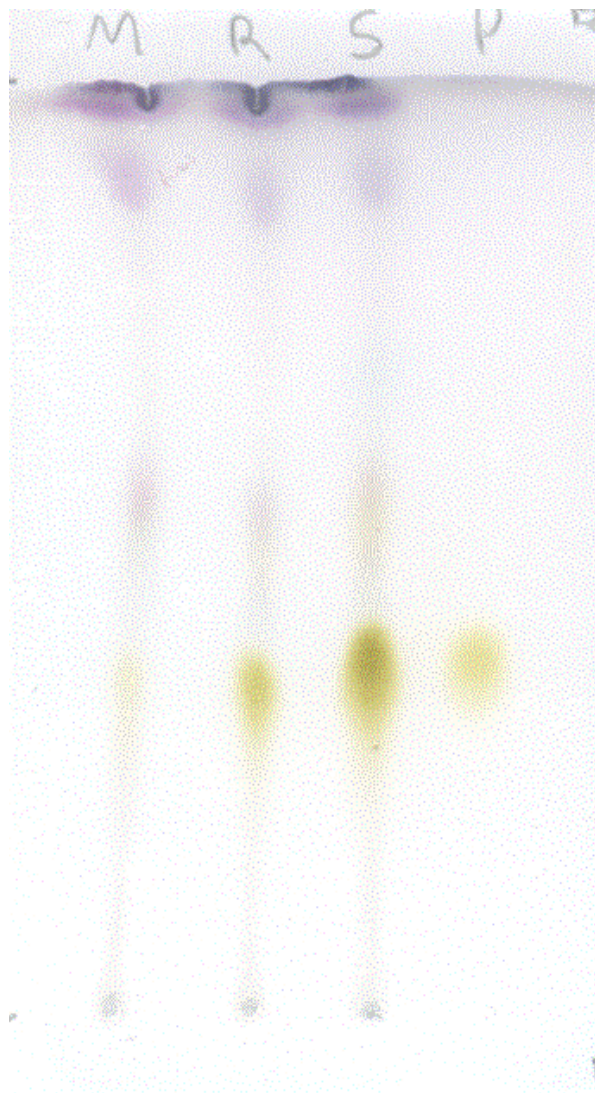
R. _____

15. Outras informações que considerar importante.

R. _____

APÊNDICE 14 - Localização do Parque Nacional de Ilha Grande, área de coleta dos acessos e da instalação da unidade experimental. Botucatu, 2003



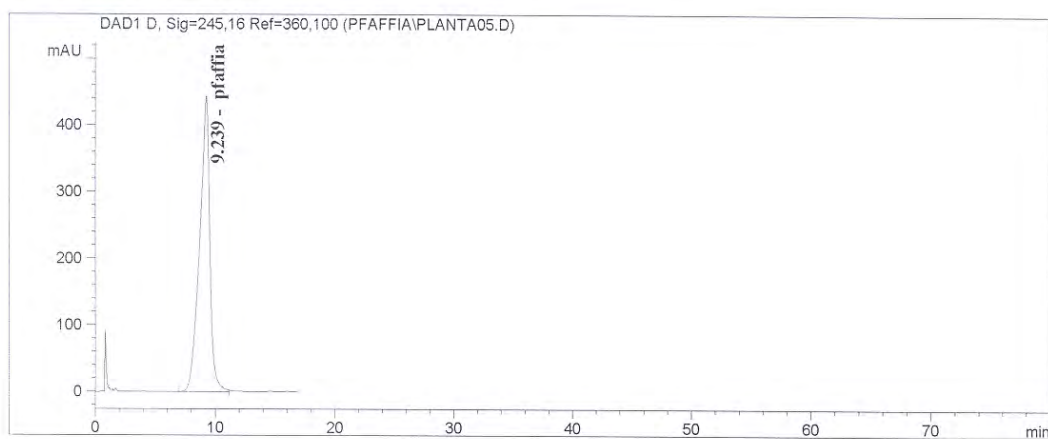
APÊNDICE 15 – Cromatografia em camada delgada da β -ecdisona. Botucatu. 2003.

Legenda: 20 μ g do extrato obtido pelo método de maceração, (R) 20 μ g do extrato obtido por refluxo, (S) 20 μ g do extrato obtido por extrator de Soxhlet, (P) 1 μ g do padrão β -ecdisona. Revelador: reagente com vanilina/ácido sulfúrico. Fase móvel: AcOEt:CHCl₃:MeOH (10:10:5).

APÊNDICE 16 – Cromatogramas do padrão e de acessos de β -ecdisona .Botucatu, 2003.

```

=====
Injection Date   : 31/07/02 15:05:00
Sample Name      : P.0.5mg/ml-1/1F
Acq. Operator    : IRACE
Vial             : 2
Inj Volume       : 50 ul
Acq. Method      : D:\HPCHEM\1\METHODS\PHAFIA\PHAFFIA.M
Last changed     : 31/07/02 14:29:15 by IRACE
                  (modified after loading)
Analysis Method  : D:\HPCHEM\1\METHODS\PHAFIA\PHAFFIA.M
Last changed     : 01/08/02 08:50:00 by IRACE
                  (modified after loading)
PHAFFIA
FASE MOVE: MEOH:H2O - 40:60
COLUNA: c-18
FLUXO: 1,0 ML/MIN
  
```



External Standard Report

```

Sorted By           : Retention Time
Calib. Data Modified : 01/08/02 08:44:28
Multiplier          : 1.0000
Dilution            : 1.0000
  
```

Signal 1: DAD1 D, Sig=245,16 Ref=360,100

RetTime [min]	Sig	Type	Area [mAU*s]	Amt/Area	Amount [ug/mL]	Grp	Name
9.239	1	BBA	2.61859e4	1.90942e-2	500.00000		pfaffia

Totals : 500.00000

Results obtained with enhanced integrator!