

Cultivo de plantas bioativas





Governador do Estado
Leonel Arcângelo Pavan

Secretário de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Enori Barbieri

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Ditmar Alfonso Zimath
Extensão Rural

Edson Silva
Ciência, Tecnologia e Inovação

Luiz Antonio Palladini
Administração e Finanças

Nelso Figueiró
Desenvolvimento Institucional



ISSN 1414-5219

BOLETIM DIDÁTICO Nº 89

Cultivo de plantas bioativas



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO
RURAL DE SANTA CATARINA
FLORIANÓPOLIS
2010

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil
Fone: (48) 3239-5500, fax: (48) 3239-5597
Internet: www.epagri.sc.gov.br
E-mail: gmc@epagri.sc.gov.br

Editado pela Epagri – Gerência de Marketing e Comunicação (GMC).

Primeira edição: dezembro de 2010
Tiragem: 600 exemplares
Impressão: Epagri

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Referência bibliográfica

EPAGRI. *Culivo de plantas bioativas*. Florianópolis, 2010.
60p. (Epagri. Boletim Didático, 89).

Planta bioativa; Planta medicinal; Prática cultural.

ISSN 1414-5219



APRESENTAÇÃO

Plantas bioativas são as espécies vegetais que apresentam princípios ativos importantes para a indústria de medicamentos, alimentos, cosméticos, produtos de higiene e defensivos agrícolas. Apesar dos poucos estudos agrológicos na área de bioativas, muitas delas têm sido alvo de demandas industriais e comerciais, constituindo uma importante fonte de renda para os agricultores.

A Organização Mundial da Saúde tem conclamado todos os países a desenvolver estudos e cultivos com plantas da flora nativa objetivando atender as necessidades de saúde da população. No Brasil surgiram várias ações sociais, políticas, técnicas e científicas visando alavancar o desenvolvimento da área de plantas medicinais, seja ao nível de estudos básicos, seja ao nível de cultivo. Recentemente foi publicada uma lista de plantas medicinais que podem ser utilizadas no Sistema Único de Saúde (SUS) (guaco, espinheira-santa, alcachofra, aroeira, cáscara-sagrada, garra-do-diabo, isoflavona de soja e unha-de-gato), que provavelmente resultará em uma forte demanda por matéria-prima em todo o País. Uma segunda lista, reunindo 71 espécies, a maior parte nativa, está sendo avaliada e poderá ser incorporada à anterior.

No entanto, para que a fitoterapia atinja o mais alto grau de sucesso e os produtos que chegam ao consumidor sejam da mais alta qualidade, o cultivo dessas espécies deverá ser baseado em boas práticas agrícolas, respeitando-se procedimentos agroecológicos que não agridam o meio ambiente nem o ser humano, maximizem a produção e, principalmente, resultem em produtos padronizados e com altos níveis de princípios ativos desejáveis.

Este Boletim Didático reúne os conhecimentos gerados pela pesquisa agronômica catarinense visando orientar técnicos, produtores e empreendedores da área de plantas bioativas. Como objetivo maior, deseja-se que os profissionais dessa área sejam competitivos ante os mercados existentes e possam fortalecer nosso ideal em transformar Santa Catarina no maior polo produtor de plantas bioativas do Brasil.

Diretoria Executiva



SUMÁRIO

	Pág.
1 Introdução	7
2 Regiões do Estado adequadas ao cultivo	8
3 Recomendações gerais	9
3.1 Local para cultivo	10
3.2 Manejo do solo	10
3.3 Aplicação de calcário e adubo	13
3.4 Obtenção das mudas	15
3.5 Época de plantio	17
3.6 Tratos culturais	18
4 Técnicas de cultivo específicas	19
4.1 Capim-limão comum	19
4.1.1 Características	19
4.1.2 Formação das mudas	20
4.1.3 Plantio e manejo	23
4.1.4 Rendimento técnico esperado	24
4.2 Capim-limão gigante	24
4.2.1 Características	24
4.2.2 Formação das mudas	25
4.2.3 Plantio e manejo	26
4.2.4 Rendimento técnico esperado	27
4.3 Citronela	27
4.3.1 Características	27
4.3.2 Formação das mudas	29
4.3.3 Plantio e manejo	31
4.3.4 Rendimento técnico esperado	31
4.4 Espinheira-santa	32
4.4.1 Características	32
4.4.2 Formação das mudas	34
4.4.3 Plantio e manejo	35
4.4.4 Rendimento técnico esperado	36
4.5 Fáfia (Ginseng brasileiro)	36
4.5.1 Características	36
4.5.2 Formação das mudas	37
4.5.3 Plantio e manejo	39

	Pág.
4.5.4 Rendimento técnico esperado	41
4.6 Guaco	41
4.6.1 Características	41
4.6.2 Formação das mudas	42
4.6.3 Plantio e manejo	43
4.6.4 Rendimento técnico esperado	44
4.7 Alfazema	44
4.7.1 Características	44
4.7.2 Formação das mudas	45
4.7.3 Plantio e manejo	45
4.7.4 Rendimento técnico esperado	46
4.8 Palma-rosa	46
4.8.1 Características	46
4.8.2 Formação das mudas	47
4.8.3 Plantio e manejo	48
4.8.4 Rendimento técnico esperado	49
4.9 Patchuli	49
4.9.1 Características	49
4.9.2 Formação das mudas	50
4.9.3 Plantio e manejo	51
4.9.4 Rendimento técnico esperado	53
4.10 <i>Yacon</i>	53
4.10.1 Características	53
4.10.2 Formação das mudas	55
4.10.3 Plantio e manejo	55
4.10.4 Rendimento técnico esperado	55
5 Considerações finais	55
6 Agradecimentos	57
7 Literatura consultada	57

Cultivo de plantas bioativas

Airton Rodrigues Salerno¹
Antonio Amaury Silva Júnior²
Irceu Agostini³

1 Introdução

Plantas bioativas são as espécies vegetais que apresentam princípios ativos importantes para a indústria de medicamentos, alimentos, cosméticos, produtos de higiene e defensivos agrícolas. Apesar dos poucos estudos agronômicos na área de bioativas, muitas delas têm sido alvo de demandas industriais e comerciais, constituindo-se em importantes fontes de renda para os agricultores.

As funções fisiológicas dos princípios ativos nas plantas estão relacionadas à defesa da planta contra agentes externos ou estresse ambiental, como doenças, pragas, radiação solar, estresse hídrico, entre outros. Os princípios ativos podem assegurar a sobrevivência e a continuidade da espécie dentro do seu ecossistema, sendo produzidos pelo metabolismo secundário das plantas. O metabolismo secundário não é essencial para o crescimento e desenvolvimento do indivíduo, mas é responsável pelas relações entre o indivíduo e o ambiente onde ele se encontra e, por causa do seu caráter adaptativo, pode ser manipulado geneticamente. Assim, a produção de plantas bioativas é fortemente influenciada pelas características genéticas da população e pelas técnicas de cultivo adotadas em sua produção. Níveis adequados de calagem e adubação determinam elevados rendimentos de massa vegetal, com teores apropriados dos princípios ativos desejados. Igualmente, são importantes o espaçamento adotado nas culturas e as épocas e formas de colheita recomendadas, pois consideram as necessidades específicas das plantas e também a racionalização da utilização da mão de obra.

Nesta publicação são apresentadas recomendações agronômicas para o cultivo em Santa Catarina de dez espécies vegetais com demanda pelos mercados nacional e internacional. As plantas são perenes, com crescimento ativo no período quente do ano, sendo quatro gramíneas

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: salerno@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: amaury@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., M.Sc., Embrapa/Epagri/Estação Experimental de Itajaí, fone: (47) 33415219, e-mail: irceu@epagri.sc.gov.br.

asiáticas tropicais, pertencentes ao gênero *Cymbopogon*. Três são nativas do Brasil: espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), fáfia (*Pfaffia glomerata*) e guaco (*Mikania glomerata*). Alfazema (*Lavandula officinalis*), yacon (*Polymnia sonchifolia*) e patchuli (*Pogostemon cablin*) são exóticas, desenvolvendo-se as duas primeiras em clima frio e ameno, respectivamente, enquanto o patchuli não tolera geadas, mesmo de fraca intensidade.

É preciso salientar que a demanda comercial pelo óleo essencial ou por princípios ativos dessas espécies é variável e geralmente não é satisfeita por um ou dois pequenos produtores isoladamente. A produção de plantas bioativas necessita trabalho organizado e preferencialmente em grupo, pois não são raros os casos de iniciativas isoladas e mal planejadas que resultaram em fracasso comercial e desilusão. Nenhum produtor deve iniciar o trabalho sem saber como produzir e processar o seu produto e, especialmente, para quem vai vendê-lo.

2 Regiões do Estado adequadas ao cultivo

O Estado de Santa Catarina apresenta duas condições climáticas bem distintas, especialmente em função das altitudes, sendo a ocorrência, frequência e intensidade das geadas o aspecto mais importante para o zoneamento das espécies vegetais (Figura 1). Na região considerada quente, as altitudes atingem até 200m, ocorrendo no máximo uma geada por ano, enquanto na região fria, com altitude limite máxima de 1800m, ocorrem mais de 25 geadas anuais.

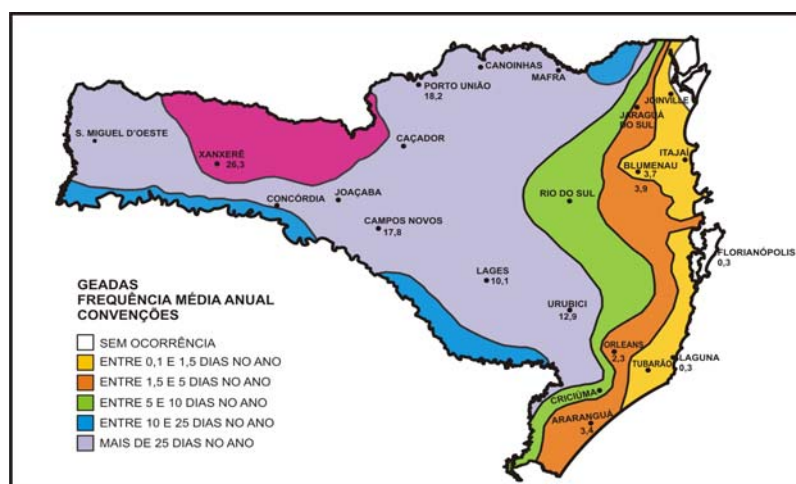


Figura 1. Ocorrência de geadas em Santa Catarina (Lemos et al., 1972)

Das dez espécies abordadas neste trabalho, nove desenvolvem-se bem na região quente, sendo o *yacon* e a alfazema as únicas recomendadas exclusivamente para altitudes maiores. Em Santa Catarina, o *yacon* adapta-se em altitudes iguais ou superiores a 350m, enquanto a alfazema necessita de clima mais frio, em altitudes iguais ou superiores a 800m. Nessas áreas mais frias também há bom desenvolvimento da espinheira-santa, enquanto na faixa intermediária, com ocorrência de aproximadamente dez geadas por ano, é possível o cultivo do capim-limão comum, da palma-rosa e da fáfia. O guaco, o patchuli e o capim-limão gigante são mais sensíveis ao frio e com cultivo indicado apenas para as áreas mais quentes de Santa Catarina (Tabela 1).

Tabela 1. Tipos climáticos de Santa Catarina e espécies indicadas para cultivo

Clima (tipo)	Geadas/ano (nº)	Espécie indicada
Cfa	0 a 1	Espinheira-santa, guaco, capim-limão comum e gigante, citronela, palma-rosa, patchuli e fáfia
	2 a 10	Espinheira-santa, <i>yacon</i> , palma-rosa, citronela, fáfia e capim-limão comum
Cfb	Mais de 10	Espinheira-santa, <i>yacon</i> e alfazema

Fonte: Salerno & Silva Jr. (dados não publicados).

É preciso considerar também a existência de microclimas em todas as regiões do Estado, estabelecidos em função do relevo, cujas variações causam alterações na circulação atmosférica e em outros fatores, como a exposição em relação à radiação solar. A declividade do terreno e a textura dos solos influenciam na drenagem e ocorrência de locais com maior ou menor umidade. Os pontos baixos e úmidos são mais sujeitos a geadas, mesmo nas áreas mais quentes do Estado. Por outro lado, encostas com exposição norte, abrigadas dos ventos frios do sul e com fotoperíodo relativamente longo, proporcionam condições menos agressivas aos cultivos feitos na região de planalto. As florestas nativas e os plantios florestais também exercem influências nas áreas de cultivo adjacentes (Partidário, 2009; Volpe & Schöffel, 2001).

3 Recomendações gerais

As técnicas recomendadas nesta publicação pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) para

cultivo de plantas bioativas seguem as normas para produção orgânica, segundo a Lei nº 10.831/2003, regulamentada pelo Decreto nº 6.323 em 27/12/2003.

3.1 Local para cultivo

As espécies bioativas devem ser implantadas em solos com boa drenagem e em local que tenha facilidade de acesso para transporte do material colhido. É importante também que o cultivo seja em área com solo preservado de cultivos anteriores submetidos a aplicações de adubos minerais em doses elevadas e, principalmente, de agrotóxicos. O dano principal causado pelos adubos minerais, especialmente no caso de doses excessivas, é o seu efeito salino que tende a diminuir a diversidade de organismos vivos que habitam naturalmente nesse ambiente. Esses organismos melhoram a aeração do solo e interagem com as plantas e outros microrganismos, contribuindo para a existência de equilíbrio no meio. Em ambiente equilibrado há menor possibilidade da proliferação descontrolada de agentes causadores de doenças de plantas. Uma adubação orgânica aplicada em quantidade adequada contribui para a solução de problemas desse tipo, pelo menos a médio e longo prazos. Já os resíduos de agrotóxicos podem ser absorvidos pelas plantas, transferindo seus malefícios para elas e seus consumidores. O mesmo acontece com locais que já serviram como depósito de lixo ou de resíduos industriais. Áreas nessas condições não se prestam para o cultivo de plantas bioativas, especialmente para as medicinais.

Áreas pouco ensolaradas e de baixadas, sujeitas a neblinas, devem ser evitadas, pois favorecem o aparecimento de doenças.

A declividade do terreno deve ser a menor possível, mas se houver alguma inclinação, devem-se fazer as linhas de plantio em nível ou transversal ao declive para reduzir a erosão do solo.

É importante que haja uma fonte de água limpa próximo ao local do cultivo para possibilitar a irrigação, especialmente na fase de estabelecimento das plantas.

3.2 Manejo do solo

Os solos catarinenses estão sujeitos a processos de erosão causados por chuvas intensas, portanto o sistema de plantio direto e o cultivo mínimo constituem-se em práticas de manejo importantes. No plantio direto não há revolvimento do solo; a camada de cobertura vegetal é

mantida e se faz apenas a abertura de um pequeno sulco ou cova onde é colocada a semente ou muda.

O cultivo mínimo é o revolvimento mínimo do solo necessário para o estabelecimento das culturas; deixa-se uma considerável quantidade de cobertura na superfície (resíduos culturais), o que torna este sistema recomendado para o controle da erosão.

O cultivo mínimo deve ser adotado sempre que possível, assim como as consorciações e os sistemas silviculturais devem ser fomentados porque, em geral, contribuem para diminuir o aparecimento de doenças e de insetos indesejáveis. Isso pode ser obtido deixando faixas com vegetação natural em curvas de nível dentro da área de cultivo. Além disso, as recomendações de manejo de solo precisam ser adaptadas às condições particulares de cada agroecossistema, pois dependem da declividade do terreno, profundidade da camada arável, utilização anterior da área destinada ao cultivo, textura do solo, qualidade química do solo, tipo de vegetação existente na área de plantio e nas áreas adjacentes, além de outros fatores. Em solos muito ácidos, por exemplo, é preciso fazer o preparo convencional para que o calcário possa ser adequadamente incorporado (Figura 2).

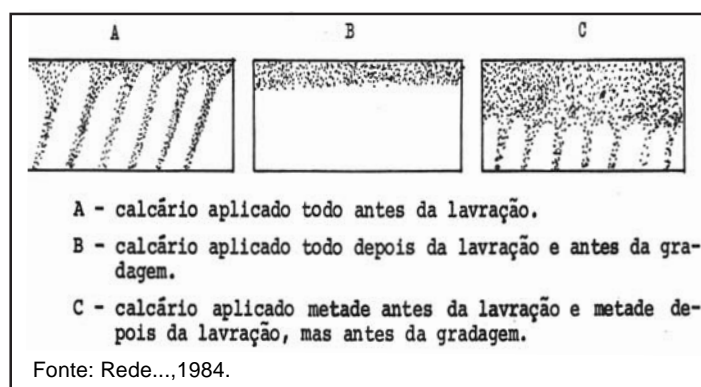


Figura 2. Representação esquemática da distribuição do calcário no perfil do solo, sob diferentes condições de manejo

Nos sistemas de cultivo mínimo, deve-se fazer uma redução da vegetação existente antecedendo ao plantio para facilitar as práticas culturais e também para evitar problemas de competição com a cultura que será implantada. Assim, uma roçada geral, com corte rente ao solo, é imprescindível, especialmente para controlar o comportamento agressivo dos capins, principalmente os africanos naturalizados, de crescimento ativo na primavera, verão e parte do outono. A vegetação de porte mais

alto, como as vassouras, arvoretas e árvores, deve ser preservada sempre que possível, em faixas no meio e na periferia da área de cultivo.

O manejo do solo consistirá em um dos dois procedimentos: plantio em covas ou em sulcos, ambos abertos sem nenhuma movimentação prévia do solo, mas somente com a eliminação da vegetação prejudicial ao estabelecimento. O plantio em covas deve ser adotado em pequenas áreas ou quando os terrenos forem declivosos, com afloramento de rochas, presença de tocos, pedras soltas e outros impedimentos físicos. As covas devem ser abertas com pá de cabo duplo (Figura 3) ou com pá de corte, em profundidade de 30cm aproximadamente. A largura da cova deve ser um pouco maior do que o espaço ocupado pela pá para permitir a mistura de solo com o adubo aplicado (Figura 4). O plantio em sulcos deve ser adotado em áreas maiores e que não apresentem dificuldades ao uso de máquinas agrícolas e seus implementos. Depois da abertura do sulco, aplicar o adubo e incorporar com a rotativa do microtrator. O preparo convencional do solo poderá ser adotado em áreas planas e quando houver necessidade de correção da acidez do solo.



Figura 3. Abertura de covas em área previamente roçada.
(Colaborador: Osmar de Andrade)



Figura 4. Adubação feita diretamente nas covas. (Colaboradores: Alécio Borinelli e Osmar de Andrade)

3.3 Aplicação de calcário e adubo

As quantidades de calcário e adubo a aplicar dependem das características químicas e físicas do solo existente na área de plantio. Assim, devem ser retiradas amostras de solo segundo as orientações do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Sociedade..., 2004) e submetidas a análise num dos laboratórios filiados à Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos (Rolas). A interpretação dos resultados e as recomendações de adubação devem ser feitas por técnico habilitado e seguindo as recomendações do referido manual.

Pesquisas conduzidas na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI) com diversas espécies bioativas demonstraram a necessidade de adubar adequadamente esses cultivos. Adubações inferiores às recomendações oficiais em geral não foram eficientes, resultando em reduções significativas da produtividade e morte de plantas em alguns casos. Em geral, as espécies de origem tropical são menos exigentes quanto à fertilidade do solo que as temperadas, mas no caso das bioativas, com exceção da citronela, todas as tropicais avaliadas na EEI apresentaram exigência em solos corrigidos e adequadamente adubados (Soprano & Salerno, 2004; 2005; 2006; 2008). Considerando-se que o gasto financeiro médio com adubo orgânico e calcário numa cultura bioativa equivale a aproximadamente 10% do seu custo total, não há dúvida de que é importante adubar adequadamente (Epagri, 2004). Como recomendação geral, especialmente para as espécies bioativas citadas aqui e não contempladas no Manual de Adubação (Sociedade..., 2004), apresentamos o modelo agroecológico proposto por Claro (2001), que considera quimicamente equilibrado o solo com as seguintes características:

- O pH em água deve situar-se entre 5,5 e 6, faixa na qual a disponibilidade da maioria dos macro e micronutrientes é ótima e que também favorece a atividade biológica no solo.
- O teor de cálcio (Ca) deve oscilar entre 4 e 10cmol_c/dm³ e a saturação da capacidade de troca de cátions (CTC) com este elemento deve ser igual a 65% ou maior.
- O teor de magnésio (Mg) deve variar entre 1,2 e 1,8cmol_c/dm³ e a saturação da CTC com esse elemento deve ser de até 10% a 15%.
- A CTC deve ser superior a 10cmol_c/dm³ e preferencialmente acima de 15cmol_c/dm³.

- As relações Ca/Mg, Ca/K e Mg/Ca devem situar-se entre 3 e 4; 9 e 12 e 3 e 4, respectivamente.

- O teor de alumínio (Al) deve ser inferior a 0,4 ou 0,5 cmol_c/dm³, com exceção das culturas tolerantes a esse elemento. Também não se recomenda a aplicação de calcário quando a percentagem de Al em relação à soma dos teores de Al, Ca, Mg e K for igual ou inferior a 16%. Essa percentagem é calculada pela seguinte fórmula: %Al = Al x 100/(Al + Ca + Mg + K).

- A saturação da CTC com bases (Ca + Mg + K) deve oscilar entre 70% e 80%. Também o teor de matéria orgânica (MO) pode contribuir na decisão de quanto calcário aplicar, sendo o cálculo da quantidade necessária pelo método de saturação de bases o seguinte:

NC = CTC x (V2 – V1) / 100, onde NC = necessidade de calcário; V2 = saturação de bases desejada; V1 = saturação de bases atual; CTC = H + Al + Ca + Mg + K; 100 = significa que o poder relativo de neutralização total (PRNT) da fonte de Ca e Mg (calcários) é de 100%, sendo necessário fazer o ajuste em função do PRNT do calcário a ser usado.

- O percentual de matéria orgânica deve ser de 4% ou mais.

Tabela 2. Teores de nutrientes no solo, adequados ou tóxicos para a maioria das culturas

NUTRIENTE (Níveis)	P mg/kg	K mg/kg	Ca Cmol/ /dm ³	Mg Cmol/ /dm ³	Zn mg/kg	B mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	Mo mg/kg	S mg/kg
Adequado	12 a	80 a	4,3 a	1,2 a	5 a	1 a	2 a	0,5 a	0,01 a	15 a
	87	125	10	1,8	15	4	20	3	0,1	100
Tóxico	430	500	10,8	2,97	40	8	35	5	0,4	-

Fonte: Claro (2001).

As fontes principais de adubos permitidos na agricultura orgânica são as seguintes:

- **Adubos minerais**

a) Fosfatados: Fosfatos naturais (30% de P₂O₅ total e 36% de Ca) e termofosfatos (19% de P₂O₅ solúvel em ácido cítrico e 18% de Mg).

b) Potássicos: Sulfato de potássio (48% de K₂O e enxofre), sulfato duplo de potássio e magnésio (20% a 22% K₂O, 18% a 19% de Mg e 22% a 23% de enxofre).

c) Micronutrientes: Sulfato de magnésio, ácido bórico (quando não utilizado diretamente nas plantas e no solo) e carbonato como fonte de nutrientes.

• **Adubos orgânicos:** cama de frango, cama de poedeira, cama sobreposta de suínos, esterco sólido de suínos e bovinos, vermicomposto, composto orgânico, biofertilizantes, adubação verde. A composição média desses adubos é apresentada no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Sociedade..., 2004).

3.4 Obtenção das mudas

As mudas de plantas bioativas devem ser formadas a partir de plantas matrizes com características genéticas selecionadas para alta produtividade de princípio ativo nas condições ambientais em que serão cultivadas. Também é indispensável que apresentem resistência às principais doenças e insetos-pragas habitantes da região de cultivo.

Nas propriedades as plantas matrizes serão estabelecidas em local selecionado, pois deverão manter-se produtivas e saudáveis por tempo indeterminado. Isso permitirá o fornecimento de sementes ou mudas, sempre que necessário, para renovação das áreas de cultivo destinadas à produção comercial.

Sempre que possível, devem-se preferir plantios diretamente nos locais de cultivo, pois esse procedimento dispensa todo o processo de preparo das mudas, a aquisição e preparo de substratos, embalagens e telados. Isso resulta em custos menores e ainda tem a vantagem de as sementes suportarem melhor que as mudas, especialmente as plantadas com raízes nuas, alguma carência eventual de umidade após o plantio. Para isso, as espécies devem apresentar crescimento inicial relativamente rápido, pois é preciso competir com a vegetação natural.

Das dez espécies abordadas neste trabalho, apenas a palma-rosa, o capim-limão gigante e a fáfia se adaptam ao sistema de semeadura direta. A espinheira-santa também produz sementes viáveis, mas precisa de cuidados especiais após a semeadura devido ao crescimento inicial lento. A semeadura deve ser feita em embalagens plásticas com substrato. As outras espécies não produzem sementes, devendo ser propagadas vegetativamente. Nesse caso, é preciso atentar para o período que vai da retirada das estacas no campo até a hora do plantio, devendo, inicialmente, as folhas ser reduzidas em comprimento, no caso dos capins, e em quantidade, nas demais espécies. Se o plantio demandar algumas

horas ou for postergado para o dia seguinte, as mudas devem ser colocadas em sacos de aniagem ou semelhante, mergulhadas em água para encharcamento, retiradas e mantidas úmidas dentro do saco molhado e à sombra até a hora do plantio. É importante que as folhas remanescentes nas mudas também permaneçam dentro do saco e que se mantenham úmidas, pois a perda de água e morte das mudas ocorre pelo ressecamento que se dá através das folhas.

Quando a intenção do produtor rural é a venda de mudas, elas precisam estar plantadas em embalagens individuais portáteis, com substrato. As embalagens geralmente são sacos plásticos pretos perfurados, especiais para mudas, mas podem ser de bambu ou laminado de pínus, que têm a vantagem de ser biodegradáveis. Também são utilizados tubetes plásticos rijos, reutilizáveis e que, portanto, podem ser devolvidos aos produtores depois do plantio. Caso o produtor adote os saquinhos plásticos convencionais, é preciso alertar os compradores de mudas para a necessidade de recolhê-los depois do plantio e encaminhá-los para reciclagem. O substrato deve permitir boa drenagem, ser equilibrado nutricionalmente e manter o formato da embalagem (torrão) quando esta for retirada para o plantio (Figura 5).



Figura 5. Torrão com muda de capim-limão após a retirada da embalagem

Na EEI é utilizada uma mistura padrão contendo 50% de subsolo, 30% de esterco curtido e 20% de cinza de casca de arroz. Este último componente consiste no subproduto da queima da casca de arroz, utilizado nos secadores de grãos dessa cultura. O seu percentual na mistura pode aumentar ou diminuir em função do teor de argila do subsolo disponível na região. Na falta desse componente é possível utilizar areia, pois sua função é melhorar a aeração e a drenagem do torrão. Nessa formulação são acrescentados ainda 100g de adubo 5-20-10 e 500g de calcário por metro cúbico de mistura.

Como as formulações minerais não são permitidas na agricultura orgânica, sugere-se adicionar apenas o calcário e observar o desenvolvimento das mudas. Caso haja sintomas de carência nutricional, deve-se proceder a uma análise química do substrato e modificar a formulação, utilizando adubos permitidos na agricultura orgânica, até a obtenção de uma mistura equilibrada conforme apresentado no item 3.3. Wendling (2005) apresenta uma série de informações adicionais sobre tipos e características dos substratos apresentados neste trabalho.

Todas as mudas produzidas em telados sombreados devem ser adaptadas ao sol antes do transplante. Essa adaptação começa cerca de 20 dias antes do plantio e se faz expondo as plantas ao sol por períodos crescentes. Sugerem-se três horas na primeira semana, seis horas na segunda, nove na terceira e tempo integral na quarta, quando o plantio pode ser realizado. Esse tempo de exposição deve começar nas primeiras horas da manhã para que as plantas fiquem expostas ao sol a partir das horas de menor intensidade luminosa e também de menor temperatura.

3.5 Época de plantio

A melhor época de plantio (Figura 6) é a primavera e início do verão, pois nesses períodos as temperaturas ainda não estão excessivamente elevadas e a frequência e intensidade das chuvas, em anos normais, são suficientes para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas. Assim, os plantios devem ser praticados de setembro a dezembro no Litoral, Médio e Baixo Vale do Itajaí e sudoeste de Santa Catarina. No restante do Estado, que compreende a região fria, os plantios devem ser praticados de outubro a meados de janeiro, procurando escapar das geadas tardias e também das altas temperaturas de janeiro, fevereiro e março.



Figura 6. Plantio de mudas diretamente nas covas previamente adubadas (Colaborador: Oscar Seola)

3.6 Tratos culturais

Se não houver ocorrência de chuva nos dois ou três dias após o plantio, é recomendável fazer uma irrigação, especialmente no caso dos capins e da fáfia. Para a fáfia recomenda-se o plantio através de estacas e para os capins é eficiente o plantio direto de mudas obtidas mediante a extração e divisão de touceiras. As demais espécies recomendadas, plantadas com as raízes protegidas, têm tolerância maior à carência de água logo após o plantio devido à umidade presente no substrato.

Até 30 dias após o plantio é recomendável fazer uma capina de coroamento em cada planta e proceder ao replantio das mudas mortas. Nas entrelinhas, recomenda-se roçar sempre que houver vegetação com altura superior a mais ou menos 30cm e também antes de cada colheita para facilitar a circulação das pessoas e o recolhimento do material. Nas faixas em que for deixada vegetação nativa em crescimento livre, os cortes são recomendados apenas quando houver sombra na área de cultivo. Nesse caso, as plantas de porte arbustivo e arbóreo não devem ser eliminadas da área, mas parcialmente desfolhadas.

O horário de colheita das plantas bioativas para extração do óleo essencial deve ser pela manhã, após a evaporação do orvalho.

4 Técnicas de cultivo específicas

4.1 Capim-limão comum (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf – Poaceae

4.1.1 Características

O capim-limão comum é conhecido também como capim-cheiroso, capim-cidró, cana-de-cheiro, chá de estrada, entre outros. Embora comum em Santa Catarina, a planta não é natural do Brasil e sim das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e África, especialmente da Índia e Indonésia. Nesses países, aparece vegetando naturalmente em locais sem escassez de chuva, em solos arenosos, bem drenados e que são os preferenciais para seu cultivo. Assim, a planta é muito sensível à estiagem e também ao encharcamento, comum em solos argilosos e de baixadas. As geadas são danosas ao capim-limão, embora geralmente haja rebrotação depois do inverno, nas regiões indicadas para essa espécie (Corrêa Jr. & Scheffer, 2004).

É uma planta perene que forma touceiras e emite estolões, atingindo 1 a 2m de altura. Em Santa Catarina as plantas maiores já encontradas apresentam altura máxima de 1m aproximadamente. As folhas medem 0,6 a 1m de comprimento por 1,5 a 2cm de largura, são ásperas nas duas faces, com bordo liso e cortante. São recobertas por uma fina camada de cera esbranquiçada e exalam odor de limão. O florescimento é raro e as flores eventualmente formadas são estéreis, apresentando coloração avermelhada (Figura 7).



Figura 7. Capim-limão comum

O óleo essencial do capim-limão comum apresenta coloração amarelada, tem aroma de limão, e é usado em perfumaria e na indústria de cosméticos. Seus principais componentes são o citral (cerca de 75%) e o mirceno (cerca de 15%), este com propriedades medicinais, agindo na diminuição dos movimentos corporais, no aumento do período de sono e também como anticonvulsivo e analgésico (Lorenzi & Matos, 2002).

4.1.2 Formação das mudas

O capim-limão comum pode ser plantado diretamente no campo, a partir de mudas formadas de touceiras divididas. Esse procedimento demanda menos mão de obra do que a formação prévia de mudas em embalagens e, portanto, resulta em menor custo econômico.

As plantas matrizes devem ser plantadas no espaçamento 0,5 x 0,5m. Nessas condições é possível ao capim-limão comum fechar completamente os espaços e abafar as invasoras, requerendo apenas uma capina de coroamento e uma roçada cerca de 30 a 40 dias depois do plantio. Na sequência, as plantas matrizes de capim-limão devem ser deixadas em crescimento livre, sem cortes, por 6 ou 7 meses. Se as plantas estiverem vigorosas e saudáveis, é recomendável cortá-las somente depois do inverno, pois esse tipo de manejo propicia a formação de plantas vigorosas e com reservas acumuladas na base dos caules. No entanto, se houver doenças ou insetos-pragas na cultura, é melhor fazer um corte alto, a 40 ou 50cm do solo, e retirar a massa cortada do local para controlar e evitar a sua proliferação. Com essas recomendações, uma touceira de capim-limão comum fornece anualmente em torno de 50 mudas ou mais, dependendo da fertilidade do solo, do clima e do manejo das plantas. Quando completarem 1 ano de vida, na primavera seguinte, as touceiras devem ser arrancadas inteiras, com raízes e divididas em mudas contendo uma porção de caule e de raiz (Figura 8).

Depois de extraída, a touceira deve ser aberta, o que pode ser feito com as mãos, no caso das menores (Figura 9)

A parte aérea das mudas (caule e folha) deve ser reduzida para cerca de 20cm e a raiz para 5cm (Figura 10). A muda assim formada está pronta para o plantio nas covas ou nos sulcos, os quais devem ser previamente preparados para que a muda permaneça o menor tempo possível com a raiz descoberta.



Figura 8. Touceira de capim-limão comum sendo extraída para fornecimento de mudas



Figura 9. Touceira de capim-limão comum, aberta com as mãos



Figura 10. Mudanças de capim-limão comum, obtidas de touceira dividida

As covas das plantas matrizes que forem arrancadas devem ser readubadas e replantadas logo que possível, para a manutenção permanente do matrizeiro.

No caso da produção de mudas para venda, as mudas de capim-limão comum devem ser formadas a partir de plantas matrizes e seguir o mesmo processo de divisão de touceiras apresentado anteriormente. Esse processo deve acontecer de julho a setembro, cerca de 2 a 3 meses antes do plantio no campo.

A diferença em relação ao sistema anterior é que as mudas são plantadas em embalagens com substrato, permanecendo em condições de telado até atingir altura entre 30 e 40cm, ideal para o transplante. No entanto, se as mudas permanecerem nas embalagens por tempo maior do que 90 dias, devem ser cortadas para evitar desenvolvimento exagerado, especialmente do sistema radicular. O corte das folhas não deve ser inferior a 30cm para evitar a remoção das reservas acumuladas na base dos caules, o que prejudicaria a rebrotação.

O telado é importante como proteção contra condições ambientais extremas, como ventos frios, radiação solar muito intensa, períodos extremamente secos ou com chuvas excessivas, geadas e granizos (Figura 11). Assim, o telado deve ser adaptado às condições ambientais predominantes em cada região no período em que as mudas estarão na propriedade. Como esse tempo depende das condições do mercado, é recomendável dispor de uma estrutura que seja adaptável às diferentes épocas do ano.



Figura 11. Telado rústico, com proteção de tela plástica escura contra a radiação solar

4.1.3 Plantio e manejo

O capim-limão comum não pode ser plantado em solos muito argilosos e com problemas de drenagem, pois nessa condição, mesmo com nutrientes disponíveis, as plantas adoecem e morrem (Salerno & Soprano, no prelo). Além disso, o capim-limão comum precisa de solos corrigidos e adequadamente adubados para desenvolver-se e apresentar elevados rendimentos de massa vegetal e de óleo essencial por área (Soprano & Salerno, 2006).

O plantio dessa espécie deve ser no espaçamento 0,5 x 0,5m, praticando-se a primeira colheita a 15cm do solo cerca de 6 meses depois, quando as plantas apresentam altura em torno de 1m. Os cortes seguintes devem ser em intervalos de 120 dias, pois resultam em maior rendimento econômico que cortes mais frequentes. Sob esse tipo de manejo as plantas propiciam três colheitas por ano e produzem de 18 a 24 toneladas de massa verde (MV). É importante considerar que, após 60 dias de crescimento, as pontas das folhas de capim-limão geralmente apresentam “queima foliar” (Figura 12) e que, no caso de produção para venda de folhas para chá, torna o produto com mau aspecto. Nesse caso, seria justificável praticar os cortes em intervalos menores.



Figura 12. Capim-limão comum com queima foliar

A queima foliar consiste numa lesão causada pelo fungo *Curvularia andropogonis*, que se estabelece em função de problemas nutricionais da planta, ainda não completamente esclarecidos.

O horário do dia mais adequado para cortar o capim-limão comum é de manhã, após a evaporação do orvalho, entre 9 e 11h. Nesse período há maior produtividade do citral e do mirceno, constituintes principais do óleo essencial. Na EEI se obtém cerca de 0,67% de óleo essencial na MV colhida e mantida em galpão por aproximadamente 24 horas.

4.1.4 Rendimento técnico esperado

O rendimento médio de uma lavoura de capim-limão comum é de aproximadamente 18t/ha de MV e 0,6% de óleo, sendo obtidos 108kg de óleo essencial/ha/ano.

4.2 Capim-limão gigante (*Cymbopogon flexuosus*) (Nees ex Steud.) Wats – Poaceae

4.2.1 Características

O capim-limão gigante é originário da Índia. É perene, atinge altura de 3m aproximadamente, sendo referenciado como tolerante à seca e a solos pobres, degradados e alcalinos, até pH 9,6. Na Índia existem variedades com diferenças quanto à morfologia e também quanto à composição do óleo essencial. No Brasil é pouco conhecido, mas já começa a substituir o capim-limão comum em plantios comerciais devido à maior produtividade e à semelhança química do óleo essencial, especialmente pela presença do citral (Lorenzi & Matos, 2002). É preciso registrar que essa espécie apresenta margens de folhas cortantes, especialmente no sentido de fora para dentro da touceira (Figura 13).

O óleo essencial do capim-limão gigante é amplamente utilizado na fabricação de sabonetes e perfumes e para extração do citral. Dessa substância sintetiza-se a vitamina A (Lorenzi & Matos, 2002).



Figura 13. Capim-limão gigante no florescimento

4.2.2 Formação das mudas

O estabelecimento do capim-limão gigante é facilitado pela possibilidade do plantio com de estacas e também por sementes. Neste último caso, é importante que o solo esteja bem preparado para evitar a competição inicial oferecida pelas plantas invasoras. Em Itajaí, SC, a emissão de inflorescências inicia-se em meados de maio e a maturação das sementes (Figura 14) ocorre de setembro a outubro.



Figura 14. Capim-limão gigante em fase de produção de sementes (foto de agosto/2009)

O plantio por mudas é feito da forma tradicional, usual para os capins, cortando-se as folhas a cerca de 40cm, arrancando-se a planta com torrão de 10 a 15cm de espessura e dividindo-se a touceira em mudas com pelo menos um colmo e raízes, preferencialmente cobertas.

As sementes (Figura 15) de capim-limão gigante têm apresentado germinação lenta e desuniforme na EEI, sendo preferível o plantio com mudas de touceiras divididas ou a partir de mudas em embalagens com substrato, formadas de plântulas oriundas de sementeiras.



Figura 15. Ponta de inflorescência de capim-limão gigante com debulha natural de sementes

4.2.3 Plantio e manejo

O plantio preferencial é feito com estacas, em sulcos, no espaçamento de 60 x 45cm (37.000 mudas/ha). As plantas são capinadas até o terceiro mês após o plantio e cerca de 1 mês após cada corte. Leguminosas não trepadeiras podem ser consorciadas com o capim, pois resultam em aumentos nos rendimentos da cultura. O primeiro corte é feito 4 a 5 meses após o plantio e os cortes subsequentes em intervalos de 3 a 4 meses. No inverno as plantas emitem inflorescências que devem ser cortadas e descartadas; caso contrário, haverá prejuízos na produtividade. Igualmente, deve-se fazer a remoção das folhas e caules mortos, pelo menos uma vez ao ano, para promover a emissão de novos afilhos.

Na EEI a espécie foi estabelecida em área marginal, anteriormente utilizada para o cultivo de mandioca, sem nenhuma adubação, em março de 2003. As plantas se estabeleceram normalmente e vêm sendo utilizadas

para produção de sementes, sendo cortadas anualmente depois da colheita. Seu desenvolvimento tem sido normal, sem o aparecimento de sintomas de deficiências nutricionais, insetos-pragas e doenças.

4.2.4 Rendimento técnico esperado

O potencial produtivo do capim-limão gigante é de 200 a 250kg de óleo essencial/hectare/ano, dependendo da fertilidade do solo, ocorrência normal de chuvas e manejo de cortes adotado. O teor de óleo essencial nas folhas varia de 0,3% a 0,8% e são necessárias quatro horas de destilação para retirada total do óleo, enquanto uma hora e meia é o tempo usual de destilação para os demais capins. O citral se decompõe rapidamente em presença de água, ar e luz. Assim, toda a água deve ser retirada do óleo essencial, o que se faz facilmente mediante resfriamento e agitação da mistura, ficando o óleo, como uma camada líquida, na base do frasco.

4.3 Citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) – Poaceae

4.3.1 Características

A citronela é originária do sudoeste da Ásia, crescendo espontaneamente em áreas aluviais e, ao contrário do capim-limão, em locais úmidos. É um capim perene, de colmo ereto e nodoso, atingindo 1,5 a 1,7m de altura. Forma touceiras altas, com folhas voltadas para baixo, de coloração verde em tom mais escuro que as folhas de capim-limão, ásperas em ambas as faces, apresentando perfume de eucalipto (Epagri, 2004) (Figura 16).



Figura 16. Capim citronela

A inflorescência é do tipo panícula, em geral com 25 a 30cm de comprimento, composta de espigas pequenas e escuras e espiguetas esverdeadas. No Litoral de Santa Catarina, Vale do Itajaí e demais regiões com baixa ocorrência de geadas, únicas em que é recomendável o plantio dessa espécie, a citronela emite poucas inflorescências e as sementes, quando se formam, são estéreis.

A citronela adapta-se em regiões de clima tropical ou subtropical, podendo ser cultivada em áreas de barrancos, sujeitas à erosão, ao longo de valas de drenagem, na orla de regatos e lagoas ou como bordadura lateral de caminhos e periférica de outros plantios. No litoral norte catarinense, em solos argilosos e de baixada, ácidos e com baixa fertilidade natural, a citronela apresenta rusticidade bem superior ao capim-limão comum (Salerno & Soprano, no prelo) sendo, portanto, preferível para plantios em barrancos, margens de estradas e taludes de diversos tipos (Figura 17).



Figura 17. Citronela como proteção de barranco em margem de vala de drenagem

Tem como desvantagem as folhas decumbentes, isto é, voltadas para baixo, favorecendo o abrigo de ratos, cobras e ninhos de formigas de diversos tipos (Salerno & Soprano, no prelo).

O óleo de citronela é aromático, amarelo pálido, com sabor de limão, sendo utilizado na fabricação de bebidas, perfumes, sabonetes, detergentes, desodorantes, cremes e outros cosméticos. A polpa da planta é utilizada na fabricação de papel resistente e o rizoma pode ser utilizado como clareador e preservador dental. As folhas são utilizadas para o tratamento humano, no caso de doenças infecciosas, dor de cabeça, enxaqueca, sinusite e cansaço. O óleo essencial apresenta

atividade repelente para insetos como mosquitos, borrachudos, traças e formigas. Também é fungicida e desodorizadora de ambientes.

A planta e, principalmente, o óleo essencial devem ser evitados por pessoas sensíveis, pois pode provocar mal-estar generalizado e aceleração dos batimentos cardíacos (Epagri, 2004).

A espécie mais aparentada é a *Cymbopogon nardus*, conhecida popularmente como citronela-do-ceilão.

4.3.2. Formação das mudas

A citronela, como o capim-limão comum, propaga-se por mudas obtidas a partir da divisão de touceiras, sendo os procedimentos exatamente os mesmos que os recomendados para aquela espécie. No caso da citronela é preciso atentar para a necessidade de cada muda apresentar um pedaço de rizoma (Figura 18), pois sem essa parte da planta as mudas não emitem raízes e acabam morrendo. Essa ressalva é necessária porque quando se faz a divisão das touceiras ocorrem alguns colmos que não apresentam rizomas na base e que não sobrevivem quando plantados, mesmo em condições de telado.



Figura 18. Caixa com mudas de citronela prontas para o plantio

Os rizomas (Figura 19) são caules subterrâneos que se propagam horizontalmente e que também podem ser cortados em pedaços (Figura 20), cada um com dois ou três nós, que, plantados, originam novos indivíduos.

Uma particularidade da citronela é a necessidade do plantio das mudas formadas com porções de rizoma e parte aérea, em covas ou sulcos profundos, com cerca de 25cm. Rizomas plantados no sentido vertical e superficialmente tendem a formar touceiras com pouca sustentação, pois a parte aérea da nova planta se expande lateralmente, mas não há formação de raízes adventícias, permanecendo apenas o rizoma original fixando a planta ao solo. Esse problema também é evitado quando pedaços de rizomas com diversos nós são plantados horizontalmente e completamente cobertos com solo, o que pode ser feito em sulcos menos profundos, com 15 a 20cm.



Figura 19. Rizoma de citronela com raízes e brotações

As melhores mudas de citronela são formadas de porções de colmo com rizomas enraizados, obtidas de plantas matrizes de qualidade. Esse material pode ser preparado e plantado diretamente no campo, em covas ou sulcos profundos, com 25cm, previamente preparados.



Figura 20. Rizoma de citronela seccionado, com brotações

4.3.3 Plantio e manejo

A citronela, ao contrário do capim-limão comum, tolera os solos muito argilosos e mal drenados, não encharcados, das áreas de baixadas do litoral. Deve ser plantada no espaçamento de 1m entre linhas e 1m entre plantas nas linhas. O período de crescimento e corte é semelhante ao do capim-limão comum.

4.3.4 Rendimento técnico esperado

Na EEI a citronela foi avaliada na mesma época e nas mesmas condições de solo e manejo que o capim-limão comum. Apresentou rusticidade e produtividade de massa e óleo essencial bem superiores, no mesmo sistema de plantio de 1,5 x 0,5m e de colheita com cortes a cada 120 dias. A produção média de massa verde por corte, na média dos sete cortes realizados, foi de 10,06t/ha, mais que o dobro produzido pelo capim-limão comum (4,3t/ha). O percentual médio de óleo essencial em citronela é de 1,67 na MV, o que corresponde à produção de 168kg/ha de óleo essencial por corte e 504kg/ha por ano, no sistema de cortes a cada 120 dias, recomendado para a cultura (Salerno & Soprano, no prelo). O rendimento da citronela, considerando os dados obtidos em Barra Bonita (SP), em nível de produtor, possibilitaria três a quatro cortes/ano, produzindo cerca de 6t/ha de MV por corte, sendo produzidos 7kg de óleo essencial por tonelada de folhas.

4.4 Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek.) – Celastraceae

4.4.1 Características

A espinheira-santa é também conhecida como cancorosa, cancerosa, sombra-de-touro, entre outros nomes. É nativa do sul do Brasil, Uruguai, Leste da Argentina e Paraguai. Em Santa Catarina vegeta naturalmente, com maior frequência, na região fria do Planalto, na borda das florestas de araucária, matas ciliares e sub-bosques, nos locais de solos ricos em MO e umidade. A planta constitui-se numa árvore de pequeno porte, com até 5m de altura, mas com formato entouceirado (Figura 21), isto é, com diversos caules originados de perfilhos provenientes das raízes.



Figura 21. Plantas de espinheira-santa em cultivo na Epagri/ Estação Experimental de Itajaí

As folhas medem em média 5 a 6cm de comprimento por 1,5 a 3,5cm de largura e apresentam dois a seis pares de espinhos nas margens. As flores são hermafroditas, muito pequenas e de cor muito discreta, amarelo-esverdeadas, agrupadas em inflorescências localizadas nas axilas das folhas. Os frutos têm inicialmente a mesma cor das flores, passando para alaranjado e finalmente para vermelho-escuro (Figura 22) e as sementes (Figura 23), em geral uma por fruto, são castanho-avermelhadas e cobertas por um arilo branco, adocicado. Os ramos de *Maytenus ilicifolia* apresentam uma estria longitudinal em alto-relevo, característico da espécie (Figura 24).



Figura 22. Espinheira-santa: ramo com frutos maduros



Figura 23. Sementes de espinheira-santa



Figura 24. Espinheira-santa: detalhes do ramo com estria longitudinal em alto-relevo, típico de *Maytenus ilicifolia*

A planta se adapta a solos profundos, arenoargilosos, permeáveis e aerados, com umidade média a alta, ricos em MO e com pH levemente ácido.

O chá das folhas e ramos é indicado no tratamento de úlceras estomacais e duodenais, gastrites, eczemas, herpes e problemas de pele de origem intestinal. A planta atua também como antibiótica, anti-inflamatória, cicatrizante, analgésica, tônica e diurética (Gomes, 2002; Lorenzi & Matos, 2002).

4.4.2 Formação das mudas

A espinheira-santa produz sementes viáveis quando colhidas no período adequado, isto é, quando os frutos se abrem e expõem as sementes. Estas apresentam arilos brancos e adocicados que atraem os pássaros, disseminadores naturais da espécie. Esses arilos devem ser retirados logo após a colheita das sementes, as quais devem ser armazenadas em geladeira a 5°C e 85% de umidade por até 120 dias. As sementes apresentam ampla variabilidade quanto ao tamanho e peso, (Figura 23) havendo, em geral, cerca de 40 a 50 unidades em um grama.

As sementes apresentam maior qualidade quando colhidas no mês de janeiro, atingindo índices de germinação superiores a 80%. A semeadura deve ser em sementeiras para posterior repicagem para embalagens com substrato. O substrato deve ser orgânico (ver item 3.4) e o volume mínimo das embalagens precisa ser de 400ml. A semeadura também pode ser feita diretamente nas embalagens, o que demanda menos mão de obra e acaba sendo mais econômico. Para isso, é necessário fazer previamente um pequeno teste de germinação com o lote de sementes para saber quantas unidades devem ser colocadas em cada embalagem. O teste pode ser feito em recipientes do tamanho aproximado de uma caixa de sapato, mas com menor profundidade; 10cm já são suficientes. Essa embalagem deve ser perfurada no fundo para drenagem, ser preenchida com areia e umedecida. Em seguida, faz-se a semeadura e cobrem-se as sementes apenas o suficiente para escondê-las. Para maior segurança nos resultados é preciso preparar no mínimo duas caixas e colocar 20

sementes por caixa. Essas embalagens precisam permanecer em local sombreado e ser mantidas úmidas, mas sem encharcamento. A germinação ocorre dentro de 15 a 35 dias. Após esse período, contam-se as sementes germinadas e calcula-se o percentual de germinação. Quando o percentual de germinação for inferior a 70%, colocam-se duas sementes por embalagem, mas em covas diferentes para facilitar o raleio caso haja germinação das duas sementes. Quando a germinação for superior a 70%, pode-se semear uma semente por embalagem e ressemeiar as unidades falhadas.

As mudas apresentam crescimento inicial relativamente lento, atingindo a altura de 20 a 25cm em um período de 10 meses a 1 ano após a semeadura.

4.4.3 Plantio e manejo

As mudas devem ser aclimatadas ao sol pleno antes do plantio conforme apresentado no item 3.6 e plantadas no campo quando atingirem altura em torno de 30cm. A espécie é considerada exigente em fertilidade do solo, especialmente quanto à matéria orgânica, sendo recomendável adubar as covas conforme indicado anteriormente. Embora no Paraná sejam recomendados dois tipos de cultivo, o convencional no espaçamento de 3 x 3m e o adensado, 1 x 0,5m, recomenda-se o plantio a pleno sol e na distância de 1,5m entre filas e de 1m entre plantas nas filas. Nessas condições a planta atinge altura de aproximadamente 2m em 5 anos, quando começa a florescer e frutificar. Desse período em diante as plantas devem ser podadas uma vez por ano, a partir do ápice, em 1/3 da folhagem, permanecendo o restante das folhas nas plantas para a realização dos processos fisiológicos. No ano seguinte podar novamente 1/3 das folhas, escolhendo-se as não cortadas no ano anterior e assim sucessivamente. Dessa maneira, cada parte da planta é cortada a cada três anos. Os teores do princípio ativo, denominado maitenina, atingem sua concentração máxima nas folhas quando as plantas estão em início de floração, o que deve ocorrer no início do verão, devendo as podas ocorrer nesse período.

4.4.4 Rendimento técnico esperado

No manejo recomendado a espinheira-santa deve produzir anualmente em torno de 1.200kg/ha de folhas secas.

4.5 Fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen.) – Amarantaceae

4.5.1 Características

A fáfia (Figura 25) é também conhecida como ginseng brasileiro, abranda acônito e outros nomes. É nativa do Brasil, crescendo espontaneamente nas barrancas e ilhas do Rio Paraná, em Mato Grosso, Goiás e norte de Minas Gerais. Sua ocorrência natural em Santa Catarina é muito rara, embora tenha sido encontrada em Porto União. A espécie é adaptada a clima quente, mas vegeta também em condições de altitude em Santa Catarina (Silva Jr., 2003).



Figura 25. Plantação de fáfia na Epagri/Estação Experimental de Itajaí

Solos arenosos facilitam a formação e extração das raízes, parte da planta em que se concentram os princípios ativos de interesse medicinal. No entanto, há referências de que solos argilosos férteis são mais adequados para a obtenção de maior produtividade das raízes.

As propriedades terapêuticas principais atribuídas à espécie indicam ação antitumoral, afrodisíaca, antidiabética, tônica geral, anti-inflamatória, cicatrizante e febrífuga. Serve também para melhorar a memória e a visão e aliviar o estresse (Lorenzi & Matos, 2002; Silva Jr., 2006).

4.5.2 Formação das mudas

A fáfia produz sementes com baixo índice de germinação, mas como a produção é abundante, costuma-se colher esse material colocando lonas plásticas entre as filas de plantas e, em seguida, agitando-se as inflorescências sobre o plástico para provocar a debulha, que encerra flores e frutos em diferentes estágios de maturação. O material da debulha é colocado para secar em abrigos por 3 a 4 dias para perder o excesso de umidade e facilitar a extração da semente. Utiliza-se um liquidificador ou equipamento semelhante, em baixa rotação, para extrair as sementes das cápsulas e brácteas do fruto. Para obter a semente mais purificada e com maior qualidade, utilizar peneiras bem finas e um separador de partículas por fluxo de ar. O índice de germinação de sementes viáveis é de aproximadamente 95%, e a emergência ocorre em cerca de 4 dias, à temperatura de 25°C, em bandejas de isopor contendo substrato orgânico, com três turnos de irrigação diária de três minutos, por nebulização, em túnel plástico e telado com 70% de sombra (Silva Jr., 2006). Um grama de sementes contém cerca de 6.200 a 6.300 sementes. A vantagem de produzir mudas a partir de sementes é a possibilidade de obtenção de raízes menos ramificadas, com tendência de formato monopodial, bífido ou até trifido, facilitando a colheita, a limpeza e o processamento.

A planta se propaga facilmente também através de estacas feitas dos ramos, sendo suficiente um nó para formar uma muda (Figura 26), embora possam ser utilizadas estacas com dois nós (Figura 27). Essa prática demanda menos gasto de mão de obra e também foi observado que mudas originadas de estacas apresentam crescimento inicial mais rápido do que as originadas de sementes. Além disso, a propagação com estacas resulta na formação de lavouras com plantas mais uniformes em porte e maior produtividade do princípio ativo devido à manutenção da carga genética da planta original. As estacas devem ser enraizadas em alfobres preenchidos com cinza de casca de arroz (Figura 28) em saquinhos plásticos contendo substrato à base de esterco de aves e terriço, na proporção de 1:3, e mantidas sob telado até atingirem altura de aproximadamente 30cm (Silva Jr., 2006).



Figura 26. Segmentos nodais de fáfia com um nó e diferentes diâmetros



Figura 27. Segmentos nodais de fáfia com dois nós e diferentes diâmetros



Figura 28. Alfobre com cinza de casca de arroz com manivas de fáfia para enraizamento

4.5.3 Plantio e manejo

A fáfia deve ser plantada em covas espaçadas 1,2 x 0,5m previamente adubadas conforme as recomendações gerais deste manual (item 3.3). Solos arenosos facilitam a colheita e a limpeza das raízes, mas a produtividade é maior em solos argilosos, ricos em cálcio e matéria orgânica. Nesse caso, o plantio em camalhões facilita a colheita e também é recomendado em locais em que a drenagem é deficiente. Uma capina de coroamento é importante, cerca de 30 dias após o plantio, para que a fáfia domine a vegetação emergente. No restante do ciclo, roçadas têm sido suficientes para a manutenção da cultura livre de invasoras.

A fáfia é suscetível à moléstia chamada ferrugem, causada pelo fungo *Uromyces platensis*, especialmente quando há umidade foliar por 20 horas e temperatura entre 17 e 22°C. Essa doença pode ser evitada aumentando-se o espaçamento entre as plantas e também aplicando-se preventivamente a calda bordalesa a 0,3%. Nematoides do gênero *Meloidogyne javanica* também podem atacar as plantas de fáfia. Práticas de manejo ecológico do solo, que facilitam o desenvolvimento de antagonistas ao patógeno e rotação de culturas com gramíneas, são medidas recomendadas para evitar esse problema.

Depois de 1 ou 2 anos de cultivo as ramas são removidas (Figura 29), lavadas com lava a jato (Figura 30), cortadas em fatias finas (Figura 31), desidratadas à temperatura de 40 a 50°C e moídas. Raízes menos fasciculadas e retas são preferidas, pois facilitam o processamento (Figura 32).

A coloração amarelada no interior das raízes (Figura 33) indica teores elevados dos princípios ativos desejados em fáfia e que são denominados ecdisteronas (Lorenzi & Matos, 2002).

O pó deve ser mantido em vasilha de vidro e com tampa hermética, pois absorve umidade com extrema facilidade.



Figura 29. Remoção das ramas de fáfia que antecede a colheita das raízes (Colaborador: Paulo Roberto da Silva)



Figura 30. Lavação das raízes de fáfia em bancada de arame galvanizado (Colaboradores: Valmir Orge de Oliveira e Paulo Roberto da Silva)



Figura 31. Fatiamento de raízes de fáfia



Figura 32. Raízes retas de fáfia



Figura 33. Raízes amareladas indicam altos teores de princípios ativos

4.5.4 Rendimento técnico esperado

O período de cultivo deve ser de 12 ou 24 meses, e o rendimento da cultura é de 7,2 a 12,7t/ha de raízes frescas, respectivamente. O mercado só compra raízes secas, sendo a produtividade, nesse caso, de 2,2 e 3,8t/ha em 1 ano e 2 anos de cultivo, respectivamente.

4.6 Guaco (*Mikania glomerata* Sprengel.) – Asteraceae

4.6.1 Características

O guaco é conhecido popularmente por diversos nomes, como cipó-catinga, coração-de-jesus, erva-de-cobra, erva-das-serpentes, micania e diversos outros (Figura 34).



Figura 34. Guaco: ramo com folhas

Nativo da América do Sul, o guaco vegeta naturalmente no Brasil desde São Paulo até o Rio Grande do Sul, desenvolvendo-se tanto no interior das florestas primárias como nas capoeiras, capoeirões, bordas de matas, beiras de rios e em outros locais alterados pelo homem. É planta trepadeira, ocorrendo nos ambientes semissombreados, especialmente da Floresta Atlântica, onde é mais frequente que na Floresta Decidual do Uruguai. A planta não apresenta preferências específicas quanto ao tipo de solo, ocorrendo entre 50 e 500m de altitude em Santa Catarina (Silva Jr., 2006).

O guaco constitui-se na planta que origina um dos fitoterápicos de maior consumo no Brasil, sendo utilizado principalmente no tratamento de afecções respiratórias, mas também vem demonstrando ação contra cáries, placa bacteriana, candidíase e câncer. Muito provavelmente essa ação se deve à presença predominante de cumarinas e ácidos carenoicos, componentes do óleo essencial de guaco (Thezolin, 2002; Rehder et al., 2002; Serpa et al., 2006).

4.6.2 Formação das mudas

A planta pode ser propagada por sementes ou por mudas feitas de estacas da parte mediana ou basal dos ramos. Estacas com dois nós, enterradas 2/3 em areia ou cinza de casca de arroz, com duas folhas pequenas ou seccionadas, se forem grandes, localizadas no ápice da estaca, em ambiente de telado com irrigação, são suficientes para enraizamento (Figura 35).



Figura 35. Estacas de guaco com dois nós, folhas e remanescentes de folhas apicais

4.6.3 Plantio e manejo

O cultivo deve partir de mudas previamente enraizadas, preferencialmente em solos arenoargilosos e úmidos, pois em condições de compactação ou má drenagem o crescimento é retardado. O plantio das estacas diretamente no campo, sem enraizamento prévio, pode funcionar sob condições favoráveis de luz, umidade e temperatura, porém é uma prática com probabilidade elevada de insucesso.

O cultivo do guaco exige tutoramento em espaldeiras de arame (Figura 36) para facilitar a colheita e limpeza da matéria-prima. Os tutores verticais devem ter 1,7m de altura e estar espaçados entre 3 e 4m, esticando-se três fios de arame (2mm) entre eles (Figura 37).



Figura 36. Condução dos ramos volúveis de guaco com fitilho e arames



Figura 37. Cultivo de guaco em espaldeiras feitas com mourões afastados 3m e com três fios de arame

O espaçamento entre linhas de tutores é de 1,5m e de 2m entre plantas nas linhas, devendo as mudas ser transplantadas para o campo quando atingirem 30cm. Para que haja elevada produção de folhas, deve-se efetuar a capação do guaco, isto é, retirar os primórdios florais assim que começarem a aparecer. A colheita deve ser praticada no final do inverno, o que deve ocorrer 8 meses após o plantio. Assim, deve-se plantar de novembro a dezembro e colher de julho a agosto (Figura 38).



Figura 38. Guaco adulto em ponto de colheita

4.6.4 Rendimento técnico esperado

No manejo recomendado, a produtividade de folhas secas fica entre uma e três toneladas por hectare.

4.7 Alfazema (*Lavandula officinalis* L.) – Lamiaceae

4.7.1 Características

A alfazema é também conhecida como lavanda e tem origem no Mediterrâneo, onde se desenvolve nas colinas calcárias das costas marítimas, em altitudes de até 1.800m. É perene, aromática e medicinal, com altura entre 30 e 70cm, tem folhas acinzentadas e flores em geral azul-violáceas ou lilases (Figura 39) de suave perfume (Lorenzi & Matos, 2002).



Figura 39. Alfazema em floração

Para a obtenção de óleo essencial com altos teores de ésteres, indica-se o cultivo das cultivares Provence Blue, Munstead e Lady. Os híbridos, tipo Lavandim, são mais produtivos, produzem mais óleo, mas têm maior teor de cânfora e menor de ésteres.

Como medicinal a lavanda é digestiva, calmante, diurética, peitoral e cicatrizante. O óleo essencial apresenta atividade contra bactérias, fungos filamentosos e leveduras (Gomes, 2002).

4.7.2 Formação das mudas

A propagação pode ser através de sementes, mas geralmente é feita com o plantio de estacas previamente enraizadas. O enraizamento deve ser em areia, casca de arroz calcinada ou vermiculita, de preferência de setembro a dezembro. As estacas enraízam melhor a partir do início da primavera.

As sementes apresentam dormência, devendo ser resfriadas entre 5 e 10°C por 7 dias antes de ser semeadas. Um grama de sementes contém cerca de 2.000 unidades e o índice de germinação varia de 40% a 75%, ocorrendo a emergência em cerca de 12 a 15 dias.

O transplante das mudas para o campo ocorre 45 a 60 dias após a germinação, quando as mudas atingem cerca de 10cm de altura.

4.7.3 Plantio e manejo

Em Santa Catarina as condições climáticas mais adequadas localizam-se no Planalto, pois sob temperatura e umidade elevadas, a

cultura da alfazema torna-se suscetível à fusariose, moléstia causada pelo fungo *Fusarium* spp. Os solos devem ser corrigidos para pH 7, apresentar boa drenagem, ser aerados e bem supridos de nutrientes. A planta não suporta solos úmidos nem muito argilosos e, mesmo em condições adequadas para cultivo, seu crescimento é muito lento. O plantio deve ser no espaçamento 30 x 20cm.

As colheitas das flores devem ser feitas no verão e outono, e a primeira ocorre cerca de 100 dias após o plantio. A obtenção de sementes só ocorre de forma regular em regiões com temperaturas mais amenas e fotoperíodo longo.

4.7.4 Rendimento técnico esperado

A alfazema produz cerca de 3.000kg de flores por hectare, sendo recomendado colher 2/3 da parte aérea das plantas e deixar o terço restante para garantia da rebrotação. As flores contêm 0,5% a 1,5% de óleo essencial, o que corresponde à produção de 15 a 45kg/ha.

4.8 Palma-rosa (*Cymbopogon martinii* Stapf) – Poaceae

4.8.1 Características

O capim palma-rosa é pouco conhecido no Brasil, mas é encontrado vegetando em Santa Catarina, onde é conhecido também como saco-saco, capim-limão e cana-limão. A espécie é originária da Índia e do Paquistão, crescendo naturalmente nas proximidades da cordilheira do Himalaia. É planta perene, cespitosa, estolonífera e forma touceiras densas com diversos colmos eretos, simples ou ramificados (Smith et al., 1982) (Figura 40).



Figura 40. Capim palma-rosa: plantas em início de florescimento

Existem duas variedades botânicas denominadas Motia e Sofia, sendo a primeira mais rica em geraniol, substância principal do óleo essencial de palma-rosa. Esse produto é utilizado em todo o mundo pelas indústrias de perfumaria, de condimentos alimentares e de cosméticos. Como medicinal a planta apresenta propriedades digestivas, estimula o apetite, favorece a restauração da flora intestinal e é usada também nos casos de anorexia e infecção intestinal. Além disso, estimula a regeneração das células epiteliais e reduz o estresse. O cultivo deve ser em solos bem drenados e ricos em matéria orgânica (Epagri, 2004).

4.8.2 Formação das mudas

A palma-rosa é cultivada com semeadura direta na lavoura, não necessitando, portanto, da formação de mudas. Sabe-se, no entanto, que a espécie propaga-se também por mudas formadas a partir de touceiras divididas ou de estruturas especiais, com primórdios radiculares e caulinares, emitidos naturalmente pela planta na primavera (Figuras 41 e 42).



Figura 41. Colmo de palma-rosa contendo afilhos aéreos com radículas



Figura 42. Afilhos aéreos de palma-rosa

Esta espécie produz sementes viáveis no Litoral Norte e Vale do Itajaí (Figura 43).



Figura 43. Inflorescência de palma-rosa em quatro fases de maturação e sementes debulhadas naturalmente

4.8.3 Plantio e manejo

A densidade do plantio deve ser de 11 plantas/m², o que pode ser obtido em filas espaçadas a 50cm e em covas espaçadas a 20cm. Outra opção é fazer a semeadura de forma contínua em sulcos espaçados a 1m. Essas informações diferem de outras publicações da Epagri, mas baseiam-se em observações de experimentos em andamento na EEI e em dados de literatura que comprovam os maiores rendimentos dessa espécie em plantios mais adensados.

Os cortes para extração do óleo essencial devem ser realizados a 20cm do solo, quando as plantas estiverem em início de floração, pois nessa fase ocorrem os maiores teores do produto, sendo aproveitada toda a parte aérea (caules, folhas e flores) para a destilação do óleo. Nesse tipo de manejo a cultura pode ser cortada de três a cinco vezes por ano no litoral norte de Santa Catarina. A palma-rosa é suscetível ao ataque de formigas cortadeiras, sendo recomendável atentar para o problema, especialmente na fase do estabelecimento da cultura.

Em experimentos conduzidos em vasos na EEI a palma-rosa revelou sua exigência em solos com pH próximo à neutralidade e muito bem supridos de nutrientes (Soprano & Salerno, 2008).

Em trabalhos de campo essas exigências vêm sendo confirmadas, tendo-se observado também que a planta prefere solos bem drenados e acama com facilidade quando não cortada no início do florescimento. Nas fases finais de desenvolvimento a palma-rosa tem apresentado

suscetibilidade ao fungo *Pyricularia* spp. e em solo deficiente em potássio houve incidência de helmintosporiose (Salerno & Soprano, no prelo). Em condições de solos bem drenados, corrigidos, adubados e com o manejo de cortes recomendado, no início do florescimento, as doenças e pragas não têm constituído problema nessa cultura.

4.8.4 Rendimento técnico esperado

A produção média de massa verde obtida com palma-rosa é semelhante à registrada com o capim-limão comum, estando ao redor de 18t/ha/ano, o que fornece 108kg de óleo essencial.

4.9 Patchuli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Bent.) – Lamiaceae

4.9.1 Características

A planta é conhecida também como oriza, patcholi e patchouli, sendo originária da Malásia, das Filipinas e do Sul da Índia. É arbustiva, perene, atingindo 80 a 100cm de altura. O caule é lenhoso na base e quadrangular e ramificado na porção superior. As folhas são aveludadas, com margens dentadas e medem de 5 a 10cm de comprimento por 3 a 7cm de largura (Figura 44). As flores surgem de maio a junho na região de origem. São lilases e se apresentam em espigas compostas (Silva Jr., 2003).



Figura 44. Patchuli em cultivo na Epagri/ Estação Experimental de Itajaí

O patchuli se adapta a clima quente e úmido, florescendo eventualmente e de forma irregular em condições subtropicais, como o litoral lorte de Santa Catarina. Os solos para cultivo devem ser aluviais, bem drenados e ricos em matéria orgânica.

O óleo essencial de patchuli é utilizado em perfumes e em sabonetes com aroma e propriedades muito apreciadas na Ásia. Também é repelente de insetos e inibidor de brotações em algumas culturas. Em aromaterapia o óleo de patchuli é usado para aliviar o cansaço e a tensão e para estimular a sensualidade. Como medicinal o óleo tem ação na recuperação de queimaduras e também contra acne, caspa, eczema e pele oleosa (Epagri, 2004).

4.9.2 Formação das mudas

O patchuli não produz sementes nas condições de Santa Catarina, mas propaga-se facilmente por mudas formadas de estacas dos ramos apicais (Figura 45).



Figura 45. Mudas de patchuli enraizadas em casca de arroz calcinada sob telado sombreado

Porções de caules basais, velhos e lenhosos não se prestam para a formação de mudas. As estacas devem ser retiradas de plantas matrizes com mais de 1 ano de idade, conter três gemas e apresentar um par de folhas na porção apical. Se essas folhas forem grandes, devem ser cortadas ao meio. As estacas podem ser enraizadas diretamente em embalagens com substrato e em seguida devem ser mantidas em condições sombreadas e com irrigação suficiente para manter os substratos umedecidos.

O ambiente em que as mudas permanecem deve estar ao abrigo do vento e, preferencialmente, contar com sistema de irrigação por aspersão para que o ar no ambiente apresente alto percentual de umidade. As plantas podem ser plantadas no local definitivo quando apresentarem altura aproximada de 30 a 40cm, o que ocorre em cerca de 30 a 50 dias após o plantio das estacas. É importante adaptar as mudas à radiação solar antes do plantio, pois o patchuli aprecia ambientes semissombreados mesmo depois de adulto.

4.9.3 Plantio e manejo

O espaçamento para plantio do patchuli é de 0,5 x 1m, devendo a cobertura vegetal entre plantas ser mantida baixa, pois a planta apresenta crescimento inicial relativamente lento. Em função dessa característica, é recomendável fazer uma boa capina de coroamento 40 dias depois do plantio. A colheita deve ser feita quando as plantas apresentarem altura de aproximadamente 80 a 90cm, o que acontece uma vez por ano no litoral norte de Santa Catarina. A altura do corte deve ser acima de 50cm da superfície do solo, pois abaixo desse nível existem poucas folhas e quase nada de óleo essencial. Além disso, as porções de caules remanescentes são muito importantes para promoção da rebrotação. A cultura deve sofrer nova implantação depois do terceiro ano de cultivo.

O patchuli deve ser cultivado em condições de sombra parcial, prestando-se para utilização em sistemas silviculturais (Figura 46).



Figura 46. Plantação de patchuli sob sombra parcial

São necessários experimentos para avaliar o nível de sombreamento e as culturas arbóreas que proporcionam maior rendimento desta espécie. Os cultivos em sol pleno só são recomendados em regiões com precipitação pluviométrica superior a 3000mm anuais, que não é o caso de Santa Catarina, ou sob irrigação.

Na EEI o patchuli foi avaliado em pleno sol em quatro níveis de adubação orgânica. Depois do primeiro corte, as plantas apresentaram sinais de suscetibilidade à radiação solar e tiveram dificuldades de competir com as plantas naturalizadas, mesmo nos tratamentos com maior quantidade de adubo. Paralelamente, foram feitos experimentos em casa de vegetação, onde o patchuli demonstrou sua necessidade de solos com pH corrigido e muito bem supridos de nutrientes (Soprano & Salerno, 2005). Em função desses resultados, o patchuli passou a ser testado na beirada de mata nativa, sob capoeirão e no meio de bananeiras, sendo os plantios de mudas enraizadas feitos em covas previamente adubadas com fosfato natural e com cama de aviário. Verificou-se que a espécie prefere sombra parcial, desenvolvendo-se melhor nas beiradas de mata nativa, onde o solo também apresenta melhor estrutura física. Entre as bananeiras o patchuli desenvolve-se razoavelmente bem, mas oferece dificuldades ao manejo do bananal e acaba sendo pisoteado ou quebrado durante os tratos culturais e colheita de banana.

Com relação ao cultivo consorciado com bananeiras, a recomendação é plantar o patchuli somente nas bordas laterais, o que facilita também a colheita dessa cultura (Figura 47).



Figura 47. Patchuli em área consorciada com bananal

No meio dos capoeirões o patchuli não cresce onde a sombra é mais intensa e também há prejuízos à cultura pela grande quantidade de galhos que caem das árvores, especialmente nas tempestades de verão.

Em condições de radiação solar direta, verificou-se que o patchuli desenvolve-se melhor em solos com pH alto, próximo à neutralidade e muito bem supridos de nutrientes. A cultura não sobrevive sem irrigação, pois perde a competição para as invasoras, especialmente para as gramíneas tropicais naturalizadas, quando as plantas se abrem depois dos cortes. As capinas são recomendadas, mas essa operação é dificultada pelo hábito de crescimento do patchuli, que emite brotações laterais rasteiras em todas as direções (Salerno & Soprano, no prelo).

Experimentos para avaliar o cultivo do patchuli em pleno sol em solos corrigidos e adubados, sob condições de irrigação, são necessários para definir o manejo da cultura.

O patchuli é suscetível ao ataque de insetos mastigadores, especialmente na fase de estabelecimento, mas isso não tem determinado problemas sérios à cultura porque os danos não têm sido significativos. A incidência de doenças não foi constatada na EEI nem nas propriedades particulares em que a espécie vem sendo cultivada.

4.9.4 Rendimento técnico esperado

A produção anual de MV de patchuli, obtida em Canelinha e Blumenau (SC), e também nas regiões produtoras da Ásia, gira em torno de 10t/ha/ano, o que corresponde a 80kg de óleo essencial, aproximadamente (Salerno & Soprano, no prelo).

4.10 “Yacón” (*Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl.) – Asteraceae

4.10.1 Características

O “yacón” também é chamado de arboloco, aricoma, batata-diet, jicama e polínia (termos ainda não dicionarizados). É originário das regiões montanhosas dos Andes, desde a Venezuela até o norte da Argentina, em altitudes de 1.000 a 3.200m. Trata-se de uma planta semiarbustiva, com 1,8 a 2,4m de altura, folhas com 25 a 30cm de comprimento por 20cm de largura (Silva Jr. 2003) (Figura 48).



Figura 48: Aspecto geral das plantas de “yacón”

As flores têm coloração alaranjada e reúnem-se em grupos de 15 a 20 unidades em inflorescências do tipo capítulo. A parte subterrânea das plantas apresenta rizomas rígidos logo abaixo da superfície do solo e mais abaixo se encontram entre cinco e 20 tubérculos comestíveis, pesando 150 a 1.000g cada um. As túberas (Figura 49) e as folhas são indicadas para o tratamento da diabetes e para a redução dos níveis de colesterol total (Gomes, 2002).

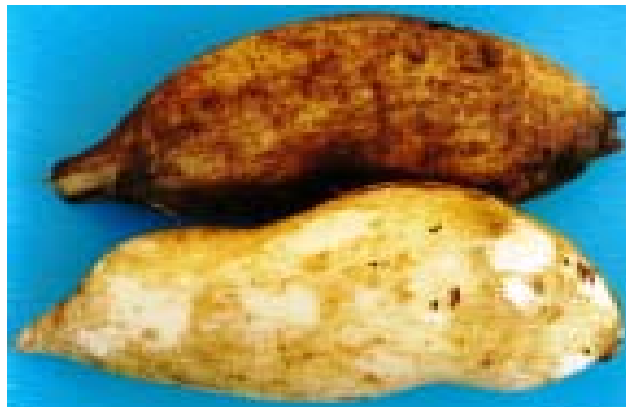


Figura 49: Túberas de “yacón”

A planta vegeta naturalmente em regiões tropicais de altitude, onde o clima é temperado úmido. Como planta rústica, tolera o calor das regiões subtropicais, mas apresenta baixa produtividade nessas condições.

O plantio deve ser em solos aerados, soltos, arenossiltosos e com pH em torno de 6. Solos muito argilosos e mal drenados são inadequados ao cultivo dessa espécie, pois propiciam a ocorrência de podridões e rachaduras nas túberas (Silva Jr., 2003).

4.10.2 Formação das mudas

O “yacón” propaga-se por mudas formadas de rizomas ou pelas brotações das axilas das folhas. O enraizamento das estacas é relativamente rápido, cerca de 8 dias, em substrato constituído de cinza de casca de arroz calcinada. Enraíza também no substrato recomendado nesse trabalho (item 3.6), o que deve ser feito diretamente nas embalagens plásticas para evitar gastos de mão de obra. Ambiente úmido e sombreado favorece o enraizamento e o crescimento inicial da planta. Antes do plantio no campo é preciso fazer a adaptação ao sol.

4.10.3 Plantio, manejo e colheita

O “yacón” deve ser plantado em solos leves e em camalhões com base de 1m e altura de 30 a 40cm. O espaço entre filas e entre plantas é também de 1m. A adubação, que acontece antes do plantio, deve seguir as recomendações apresentadas no item 3.3. A colheita ocorre cerca de 10 meses após o plantio, devendo ser praticada em períodos sem chuva. A extração das túberas deve ser feita manualmente e com bastante cuidado para que o seu percentual de rompimento seja o menor possível.

4.10.4 Rendimento técnico esperado

Nas condições recomendadas, o “yacón” produz de 12 a 17kg/planta, o que corresponde de 120 a 170t/ha/ano.

5 Considerações finais

Convém ressaltar que o mercado comprador de plantas bioativas é flutuante, havendo diversos casos de produtores desiludidos com esse tipo de atividade. Grupos de produtores estão em formação, mas ainda não atingiram organização suficiente para angariar e comercializar seus produtos. Enquanto esse processo está em desenvolvimento, é imprescindível que ninguém se inicie na produção de qualquer planta

bioativa sem a certeza da comercialização, o que deve ser oficializado previamente mediante a assinatura de contrato.

A viabilidade econômica do cultivo de algumas plantas bioativas apresentadas neste trabalho foi avaliada num estudo não publicado, efetuado na EEI. O trabalho foi apresentado em dia de campo promovido em junho de 2009, com dados de fevereiro de 2009, mostrando a que preço o litro de óleo de algumas bioativas deve ser vendido para que seu cultivo seja econômico: a) Capim-limão comum: acima de R\$ 48,00; b) Citronela: acima de R\$ 25,00; c) Palma-rosa: acima de R\$ 47,00; d) Patchuli: acima de R\$ 125,00.

Na Tabela 3 são apresentados alguns preços pagos por produtos de plantas bioativas, obtidos em maio de 2009.

Tabela 3. Preço atual por quilograma de alguns produtos de plantas bioativas

Espécie	Preço (R\$)		
	Menor	Maior	Médio
Capim-limão comum ¹	85,00	150,00	-
Capim-limão gigante ¹	-	-	20,00
Citronela ¹	25,00	65,00	-
Espinheira-santa ²	-	-	10,00
Fáfia ³	-	-	12,00
Guaco ²	-	-	8,00
Alfazema ¹	-	-	736,00
Palma-rosa ¹	150,00	250,00	-
Patchuli ¹	180,00	250,00	-
“Yacón” ⁴	-	-	0,50

Nota: 1 = óleo essencial; 2 = folhas secas; 3 = raízes secas; 4 = raízes frescas.

Fonte: Laszlo – Aromaterapia e dados de produtor, para maio de 2009.

Os preços dos óleos essenciais e das bioativas em geral variam muito mais que os de outros produtos agrícolas porque são mercados pequenos e não consolidados. Assim, os dados apresentados na Tabela 3 valem apenas como referência momentânea. Qualquer projeção de resultados econômicos poderá ser rapidamente anulada devido a grandes flutuações nos preços, tornando a recomendação de cultivos de bioativas uma tarefa arriscada. Diante disso, a indicação mais segura em relação à viabilidade econômica de plantas bioativas é a diversificação de

cultivos. Ao diversificar os cultivos o produtor tem a chance de recuperar com um cultivo o que deixará de ganhar com outro. Certamente que em torno de cinco bioativas é um número razoável. Mais do que isso haverá dificuldades na operacionalização do sistema, seja pela dificuldade de especialização do produtor, seja pela maior complexidade na condução da produção em si e da própria comercialização.

6 Agradecimentos

Os autores agradecem aos pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Itajaí Irceu Agostini, José Ângelo Rebelo e Renato Arcângelo Pegoraro, que cooperaram com seus conhecimentos nas áreas de economia, fitopatologia e entomologia, respectivamente, para a realização deste trabalho.

7 Referências bibliográficas

1. CLARO, S.A. *Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica: a experiência da região centro-serra do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Emater/RS, 2001. 241p.
2. CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. *Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. 76p.
3. CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Produção de plantas medicinais, condimentares e aromáticas no estado do Paraná. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L.S.; SCHEFFER, M.C. (Orgs.). *Complexo agroindustrial das plantas medicinais, aromáticas e condimentares no estado do Paraná: diagnóstico e perspectivas*. Curitiba, PR: Sociedade Paranaense de Plantas Medicinais: Emater-PR; Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p.48-68.
4. EPAGRI. *Normas técnicas para cultivo de capim-limão, citronela, palma-rosa e patchuli*. Florianópolis, 2004. 58p. (Epagri. Sistemas de Produção, 37).
5. CABRERA, A.L.; KLEIN, R.M. *Compostas: Eupatorieae*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1989. 760p. (Flora Ilustrada Catarinense).

6. GOMES, M. *As plantas da saúde: guia de tratamentos naturais*. São Paulo, SP: Paulinas, 2002. 351p.
7. GUIÃO, M.; LAMSTER, E.C.; ROCHA, D. et al. *Plantas medicinais: cultivo, utilidades e comercialização*. Belo Horizonte: Emater-MG; Pro-renda Rural; IEF-MG Doces Matas, 2004. 192p.
8. LEMOS, R.C. de; MUTTI, L.S.M.; AZOLIN, M.A.D. Levantamento de reconhecimento dos solos de Santa Catarina. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, RS, v.2, n.1-2, p.11-248, jan./jun. 1972.
9. LORENZI, H.; MATOS, F.J. de A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
10. PAREEK, S.K.; MAHESHWARI, M.L.; GUPTA, R. Effect of density of planting on the oil yield of palmarosa grass. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, New Deli, v.53, n.6, p.476-477, 1983.
11. PARTIDÁRIO, M. do R. *Impactes setoriais edafo-climáticos, hidrologia e hidrogeologia*. Instituto Superior Técnico. Disponível em: <<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream>>. Acesso em: 30 jul. 2009.
12. REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISES DE SOLOS DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA – ROLAS/SUL. *Tabelas de adubação*. Porto Alegre, RS: Emater-RS, 1984. n.p.
13. REHDER, V.L.G.; RODRIGUES, M.N.N.; MELLO, V.L.; et al. Desenvolvimento de metodologia analítica para quantificação de diterpenos presentes em Mikania por LC-DAD. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PLANTAS MEDICINAIS, 17., 2002, Cuiabá, MT. *Simpósio...* Cuiabá, MT. 2002. CD-ROM.
14. RITTER, W.; SORRENSON, W.J. *Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina: situação atual e perspectivas*. Eschborn: GTZ; Florianópolis: Empasc, 1985. 172p.
15. SALERNO, A.R.; REBELO, A.M. Cultivo experimental e produção de óleo essencial de espécies aromáticas em Itajaí, SC. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.19, n.2, p.47-49, jul. 2006.

16. SALERNO, A.R.; REBELO, A.M.; MAFRA, J. Citronela-de-java: produtividade outonal de óleo essencial em função do tempo de crescimento. In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 5.; JORNADA INTERNACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS, 1., 2006, Joinville, SC. *Anais...Joinville: Univille, 2006.*
17. SALERNO, A.R.; SOPRANO, E. Agronomia de espécies aromáticas no Litoral Norte de Santa Catarina (*Cymbopogon* spp e *Pogostemon cablin*). *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis (no prelo).
18. SARTÓRIO, M.L.; TRINDADE, C.; RESENDE, P.; et al. *Cultivo orgânico de plantas medicinais*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 260p.
19. SERPA, R.; CASTELLI, R.M.; LUND, R.G. et al. Análise do potencial antibacteriano de duas espécies de *Mikania* (Lamiaceae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 15., 2006, Pelotas, RS. *Anais...Pelotas, RS: UFPel, 2006.*
20. SILVA JÚNIOR, A.A. *Essentia herba: plantas bioativas*. Florianópolis: Epagri, 2003. 441p. v.1.
21. SILVA JÚNIOR, A.A. *Essentia herba: plantas bioativas*. Florianópolis: Epagri, 2006. 633p. v.2.
22. SMITH, L.B.; WASSHAUSEN, D.C.; KEIN, R.M. *Gramíneas: Paspalum até Zea*. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 1982, 504p. (Flora Ilustrada Catarinense).
23. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.
24. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Calagem e adubação em capim citronela-de-java. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 26., REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8. REUNIÃO

- BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004. Lages, SC. *Anais...* Lages, SC: SBCS; Udesc, 2004. CD-ROM.
25. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Efeito da calagem e da adubação sobre o crescimento do patchuli-de-java. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife, PE. *Anais...* Recife: SBCS, 2005. CD-ROM.
26. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Calagem e adubação em capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 5. e JORNADA INTERNACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS, 1. Joinville, SC. *Livro de Resumos...* Joinville, SC: Univille, 2006. p.151-152.
27. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Calagem e adubação em palma-rosa (*Cymbopogon martinii* Stapf) In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina, PR. *FertBio 2008: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: resumos / REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10., REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOL, 7. FertBio 2008: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: resumos....* Londrina: Embrapa Soja; SBCS; Iapar; UEL, 2008. p.65.
28. THEZOLIN, R. CPQBA demonstra eficiência do guaco contra úlcera e outros males. *Jornal da Unicamp*, n.184, 5 a 11 de ago. de 2002. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/agosto2002/unihoje_ju184pag4b.html>. Acesso em: 20 abr. 2010.
29. VOLPE, C.A.; SCHÖFFEL, E.R. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. *Bananicultura*. Jaboticabal, SP: Funep, 2001. p.196-211. Disponível em: <<http://www.ufpel.br/faem/agrometeorologia/quebravento.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2009.
30. WENDLING, I. Substratos para mudas florestais. In: SEMINÁRIO CATARINENSE SOBRE PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS, 1., 2005, Balneário Camboriú, SC. *Anais...* Florianópolis, SC: Epagri, 2005. p.24-34.