

ISSN 1516-8840

Novembro, 2012

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Clima Temperado

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documento 347

Aspectos Técnicos da Instalação de Hortos de Plantas Bioativas em Sistemas Agroflorestais

Embrapa Clima Temperado

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 – 3275-8221
Home Page: www.cpact.embrapa.br
e-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária - Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro, Regina das
Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Ana Luiza Barragana Viegas
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estágaria)
Fotos da capa: Sérgio Junichi Idehara

1ª edição

1ª impressão (2012): 200 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação
dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

Aspectos técnicos da instalação de hortos de plantas bioativas/ GilbertoAntonio Peripolli
Bevilaqua...[et al.]. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.
26 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 347).

ISSN 1516-8840

1. Planta bioativa– Sistema de cultivo – Biomassa – Qualidade – Produção
consorciada. 2. Fitoterapia. I. Bevilaqua, GilbertoAntonio Peripolli.II. Série.

CDD 633.88

© Embrapa 2012

Autores

Gilberto A Peripolli Bevilaqua

engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
BR 392, Km 78, C.P. 403, CEP 96001-970,
Pelotas, RS, gilberto.bevilaqua@embrapa.br

Gustavo Schiedeck

engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
BR 392, Km 78, C.P. 403, CEP 96001-970,
Pelotas, RS, gustavo.schiedeck@embrapa.br

Ricardo Batista Job

engenheiro-agrônomo, UFPel, bolsista da
Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km
78, C.P. 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS,
encruzilhadosul@hotmail.com

Gabriela Burguenmaier de Olanda

Olanda, engenheira-agrônoma, UFPel, bolsista
da Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km
78, C.P. 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS,
gabiolanda@hotmail.com

Apresentação

A maioria das pesquisas sobre plantas medicinais e bioativas no Brasil relacionam-se a levantamentos fitoquímicos e farmacológicos, principalmente em plantas exóticas com larga utilização na fitoterapia humana ou animal. Pesquisas acerca do efeito dos sistemas de cultivo sobre a produção de fitomassa e a concentração de princípios de interesse, principalmente no que se refere a plantas nativas, são bastante incipientes.

Segundo levantamentos, mais da metade das plantas encontradas no mercado formal ou mesmo informal, são nativas, obtidas através de coleta e algumas oriundas do extrativismo predatório. Este fato demonstra que existem métodos eficazes de propagação somente para um número reduzido de espécies. Com a aprovação da lei de acesso ao patrimônio genético, os recursos genéticos vegetais nativos de nosso território tornaram-se extremamente importantes, devido à necessidade de guarda dos recursos para a preservação de nossa biodiversidade.

As plantas bioativas prioritárias nos programas de pesquisa devem ser aquelas nativas da região, que apresentem alto potencial terapêutico e aquelas que apresentem risco de extinção local ou regional, visando primeiramente à preservação da agrobiodiversidade. Com a realização destas atividades, assegura-se um caráter permanente à pesquisa por meio da estruturação de bancos de germoplasma, que irão promover intercâmbio de plantas e a geração de material de propagação para futuros trabalhos de pesquisa.

A construção de hortos de plantas medicinais, complementarmente às informações técnicas para o cultivo das plantas, torna-se essencial para a obtenção de matéria prima com alta qualidade para programas de fitoterapia visando a exploração sustentável das mesmas, e a consequente conservação de recursos genéticos de plantas medicinais nativas da região.

Clênio Nailto Pillon
Chefe Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução.....	9
Construção do horto	13
Cultivo das plantas.....	15
Obtenção do material de propagação.....	17
Escolha do local.....	17
Preparo do solo e adubação.....	18
Formas de propagação.....	21
Considerações finais.....	23
Bibliografia consultada.....	24

Aspectos Técnicos da Instalação de Hortos de Plantas Bioativas em Sistemas Agroflorestais

Gilberto A Peripolli Bevilaqua

Gustavo Schiedeck

Ricardo Batista Job

Gabriela Burguenmaier de Olanda

Introdução

A importância medicinal e o potencial econômico de algumas espécies medicinais nativas implicam a necessidade de caracterização e manutenção da agrobiodiversidade local. Espécies como *Echinodorus* spp. (chapéu-de-couro), *Tabebuia heptaphylla* (ipê-roxo) e *Polygonum hidropiperoides* (erva-de-bicho) apresentaram volumes consideráveis de material exportado nos últimos anos. O extrativismo de espécies nativas, como *Echinodorus* spp. e *Jodina rhombifolia* (cancorosa de três pontas), em algumas regiões, predispõe-nas a riscos de extinção local ou regional, devido às suas grandes virtudes terapêuticas (LORENZI; MATTOS, 2009).

As pesquisas referentes a plantas medicinais e bioativas no Brasil tem se concentrado em levantamentos fitoquímicos e farmacológicos, principalmente em plantas exóticas com larga utilização na fitoterapia humana ou animal, sendo bastante

incipientes pesquisas acerca do efeito dos sistemas de cultivo sobre a produção de massa seca e a concentração de princípios ativos de interesse, principalmente no que se refere a plantas nativas. Conforme referido por Montanari et al. (2004), os estudos com plantas medicinais e bioativas têm ignorado os fatores genéticos e processos ambientais que influenciam a produção de compostos químicos e o estabelecimento das espécies no ambiente de cultivo.

Foi constatado que, para um número reduzido de espécies, conhece-se métodos eficazes de propagação ou mesmo a variabilidade genética existente, e grande parte do material comercializado, seja no mercado formal ou informal, é obtida através de coleta, resultando em grande variação na concentração dos princípios ativos dadas as diferenças edafoclimáticas ou mesmo genéticas (SILVA JR. et al., 1994). Para a maioria das espécies nativas não se conhece a variabilidade genética existente, sendo necessários trabalhos para seu reconhecimento e conservação, através da organização de bancos de germoplasma. O cultivo destas espécies seria uma alternativa viável de exploração, com o conseqüente aumento da disponibilidade do produto e o desenvolvimento sustentado destas áreas, sem agressão ao meio ambiente, como alternativa de renda aos produtores rurais.

Fatores ambientais, como a fertilidade e umidade do solo, pH, temperatura e estações climáticas e de desenvolvimento, influem decisivamente na expressão de determinados princípios ativos (SILVA JR. et al., 1994), além de outras variáveis como ritmo circadiano, estágio de desenvolvimento da planta, radiação ultravioleta, altitude, poluição atmosférica e estímulos mecânicos

causados por chuva, granizo, vento, areia, ataque de patógenos ou herbivoria (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

A análise da composição química das plantas possui uma dupla importância: torna-se essencial para efeitos de identificação e comercialização dos materiais mais atrativos à indústria farmacêutica, além de auxiliar técnicos e produtores na seleção de genótipos mais eficientes em termos fitoterápicos (BEVILAQUA et al., 2001).

A importância da manutenção de bancos de germoplasma, nas diversas formas de implantação, está estreitamente relacionada à conservação de recursos naturais e redução da erosão genética existente. As metas a serem alcançadas nos projetos de pesquisas em plantas medicinais devem iniciar com a instalação de unidades de observação como coleções e bancos de germoplasma, para se observar as características fenológicas e morfológicas das espécies. Posteriormente, deve-se estudar os modos de propagação das espécies visando atingir a maior eficiência econômica da lavoura. E num estágio mais avançado deve-se contemplar os manejos culturais, com ênfase em produção de sementes e mudas, doenças e pragas, colheita e processamento da produção.

Para viabilizar um trabalho com plantas medicinais ou bioativas, destaca-se a necessidade de educação ambiental de agricultores e técnicos que forneçam informações seguras sobre a multiplicação e conservação dessas plantas, visto que grande parte do material encontrado no mercado são espécies

nativas, obtidas através de coleta. Esse fato leva à obtenção de material com constituição genética diferenciada, bem como bastante desuniforme para fins fitoterápicos. O conhecimento das plantas medicinais produzido cientificamente deve estar aliado ao conhecimento popular acumulado, o que, sem dúvida, assegurará um uso das plantas medicinais com riscos mínimos para a saúde da população, além de dar suporte aos organismos de saúde pública já existentes, os quais pretende-se alcançar numa segunda etapa do trabalho.

O objetivo dessa publicação é descrever os passos para a montagem de hortos de plantas bioativas que possam ser utilizados por grupos de agricultores, reconhecendo a variabilidade genética existente e visando colocar em prática métodos para utilização segura das plantas bioativas.

Construção do horto

Para a construção do horto recomenda-se alternar plantas atrativas e repelentes de insetos e patógenos com hortaliças e plantas perenes, conforme apresentado na Figura 1. As plantas atrativas e repelentes reduzem a ocorrência de pragas e doenças das plantas cultivadas e podem ser usadas como adubo verde e melhorar a qualidade das verduras cultivadas próximas a elas (INDRIO, 1995). As estratégias tipo “sistema empurra-puxa” têm demonstrado grande eficiência no controle de insetos ao utilizar espécies vegetais atrativas nas bordaduras do espaço cultivado e espécies repelentes entre o cultivo principal (KHAN et al., 2000;

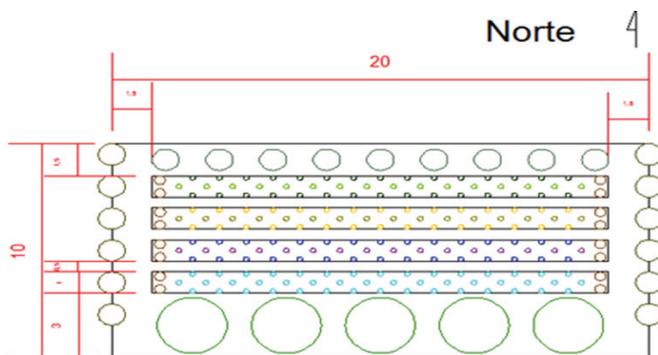
KOJI et al., 2007). Este sistema baseia-se no princípio de atrair os insetos para determinadas plantas enquanto aquelas com objetivo comercial ficam protegidas. Embora a repelência seja o efeito mais divulgado, a atratividade é um efeito extremamente importante, pois, além de exercer efeito sobre o inseto prejudicial, também atrai polinizadores e inimigos naturais desses insetos. Em alguns “sistemas empurra-puxa” desenvolvidos na África as espécies repelentes que têm apresentado melhor resultado são capim-gordura ou capim-melaço (*Melinis minutiflora*) e desmodium ou pega-pega (*Desmodium incinatum*), e como atrativas capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e sorgo (*Sorghum vulgare*) (AMUDAVI et al., 2008). Outras plantas atrativas que podem ser utilizadas com sucesso são variedades de girassol (*Helianthus* spp.) (JONES; GILLET, 2005). Assim, pretende-se realçar o conceito de sistemas integrados compostos por hortaliças, plantas bioativas e espécies frutíferas perenes.

Deve-se realizar a rotação de culturas dentro da horta, bem como cultivar antecipadamente plantas recuperadoras de solo, como nabo e centeio, no inverno, e feijão-miúdo e milho, no verão, com objetivo de cobertura e acréscimo de nitrogênio ao solo. Outra providência importante é a formação de uma cobertura permanente de palha sobre o solo, para diminuir o risco de erosão e melhorar a estrutura do mesmo.

Pode-se aproveitar a horta doméstica já existente ou construir uma horta medicinal específica, na qual são alternadas plantas suscetíveis como tomate, couve etc., com plantas bioativas, como hortelã (*Mentha* spp.), poejo (*Mentha pulegium*),

capim-cidrô (*Cymbopogon citratus*), arruda (*Ruta graveolens*), losna (*Artemisia absinthum*), artemísia (*Artemisiavulgaris*), entre outras, pois isto ajuda a controlar as pragas e doenças, além de melhorar a utilização da área de cultivo.

As plantas perenes são indicadas como quebra-vento e para sombra daquelas espécies características de locais sombreados, como pixirica (*Leandra australis*) e arnica-do-mato (*Chaptalia nutans*). Neste aspecto, também deve-se ressaltar a utilização de espécies nativas e ou frutíferas, como pitanga, araçá, entre outras, a fim de suprir a necessidade de frutas de uma família.



Legenda

- Árvores de grande porte:** pitangueira, goiabeira, erva-de-bugre, ingá, jambolão, araticum
- Trepadoras:** pixirica, maracujá, guaco, cipó-mil-homens, salsa paríha, amora preta
- Plantas Perenes:** manjerição, alecrim, babosa, artemísia, hortelã, salvia
- Hortaliças Eretas:** couve, brócoli
- Hortaliças Prostradas:** alface, repolho
- Bioativas Prostradas:** calêndula, camomila, melissa, dente de leão, manjerona, tomilho
- Bioativas Eretas:** bardana, funcho, erva doce
- Grãos:** feijão, lentilha, ervilha, fava, centeio
- Tubérculos:** batata doce, batata, inhame, yacon
- Outros:** morango, flores de pequeno porte
- Plantas Arbustivas:** mamona, sabugueiro, espinheira santa

Figura 1. Planta baixa do horto de plantas bioativas.

Em várias espécies poderá ser observada a ocorrência de plantas com características botânicas distintas. Para avaliação da variabilidade genética existente devem ser observadas as seguintes características das plantas: fenologia da planta, como época de floração e maturação das sementes; forma e coloração da folha; forma e coloração da flor, entre outras. A manutenção destas plantas com características diferenciadas é essencial para a continuidade de trabalhos de pesquisa, pois tais genótipos poderão apresentar propriedades terapêuticas distintas.

Os hortos com plantas medicinais ainda são imprescindíveis para a preservação de inúmeras espécies que podem apresentar problemas com o extrativismo sem plano de manejo, devido à coleta excessiva em locais de ocorrência natural.

Cultivo das plantas

O cultivo bem planejado objetiva suprir a demanda por plantas durante todo o ano, garantindo sua disponibilidade em quantidade abundante, observando as recomendações de manejo, com a garantia de material com qualidade adequada e ainda para comercialização do material excedente, como mais uma fonte de renda para a família.

Quanto à fertilidade do solo, as plantas podem ser classificadas em exigentes e pouco exigentes. Como plantas exigentes em nutrientes podem ser citadas: orégano (*Origanum* sp.), alcachofra (*Cynara scolymus*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), alfazema (*Lavandula officinalis*), mil-folhas (*Acchillea millefolium*),

entre outras; e como pouco exigentes: erva-luiza (*Aloysia gratissima*), babosa (*Aloe* sp.), hortelã-pimenta (*Menthaspicata*) e artemísia (*Artemisiavulgaris*). As demais podem ser consideradas como responsivas à adubação, ou seja, utilizando-se uma adubação adequada, aumenta a produção de fitomassa sem afetar a concentração de princípios ativos. As plantas também podem ser classificadas, quanto ao sombreamento, como de sombra: pixirica (*Leandra australis*) e arnica-do-mato (*Chaptalianutans*) entre outras; e aquelas de insolação direta, como artemísia e babosa, para as quais o sombreamento prejudica o seu desenvolvimento e, ainda, as plantas indiferentes, como cancorosa (*Maytenus ilicifolia*) e erva-de-bugre (*Casearia sylvestris*), que desenvolvem-se em locais de sombra e de insolação direta.

Atualmente há poucas informações sobre a influência do comprimento do dia sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas e, principalmente, sobre a concentração dos princípio ativos. Existem basicamente plantas de florescimento em dias longos e dias curto. Em estévia sob dias longos (verão), ocorre maior produção de folhas e florescimento das plantas a partir do quarto par de folhas. Fenômeno semelhante ocorre com hortelã, que sob dias curtos (inverno) apresenta pouco desenvolvimento.

As informações sobre a influência da umidade e temperatura sob o crescimento das plantas e principalmente sobre a concentração de princípios ativos ainda são bastante incipientes (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Segundo os mesmos autores o estresse hídrico frequentemente tem consequências significantes sobre a concentração de metabólitos secundários, indicando que o

mesmo causa aumento na quantidade de glicosídeos cianogênicos, alguns terpenoides, antocianinas e alcaloides. Plantas de clima temperado sob temperaturas altas aumentam a produção de massa verde, no entanto geralmente ocorre diminuição no teor de princípios ativos, como alcalóides, ocorrendo o inverso com glicosídeos, uma vez que temperaturas altas aumentam a fotossíntese e o teor dessa substância.

Obtenção de material de propagação

O material a ser multiplicado pode ter origem diversa como: pessoas da comunidade, em campos e matas nativos, com vendedores de ervas e em agropecuárias e produtores de mudas.

Escolha do local

A maioria das espécies deve ser cultivada em solos leves e férteis, com bom teor de matéria orgânica. O local ainda deve ter as seguintes características: receber luz durante a maior parte do dia; não ser terreno encharcado; deve ser protegido de ventos frios; estar próximo de fonte de água, que permita a irrigação em relevo plano ou levemente ondulado. Entretanto, algumas plantas como chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*) e taboa (*Typhadominguensis*), preferem situações peculiares como solos alagados.

Preparo do solo e adubação

É altamente aconselhável proceder à coleta e análise do solo no local onde será implantada a horta medicinal e de acordo com os resultados realizar a adubação. Como princípio básico da produção agrícola deve-se prover o solo com a quantidade de nutrientes que é retirada pelo material colhido, quer sejam folhas ou grãos. A adubação orgânica tem sido utilizada preferencialmente pois além de propiciar uma adequada produção de massa seca, não apresenta efeito sobre a concentração de princípios ativos de interesse medicinal. Bem como se adaptam perfeitamente aos sistemas agrícolas familiares.

A escolha do terreno e a adubação utilizada no sistema de cultivo são essenciais para a obtenção de um produto de qualidade. Evidências indicam que a adubação, dentro de certos limites, raramente possui efeito deletério sobre as propriedades terapêuticas das plantas, havendo via de regra aumento na produção de biomassa com a adubação. No entanto, a influência do tipo e dos níveis da adubação no teor dos princípios ativos ainda necessita de maiores elucidações.

Os nutrientes como potássio (K) e fósforo (P) são particularmente importantes para o aumento da produção de raízes, folhas e flores, podendo também afetar a concentração de princípios ativos (SILVA JR.; VIZZOTO, 1996). O nitrogênio (N) é particularmente importante quando são colhidas folhas, no entanto a sua utilização em excesso pode induzir crescimento vegetativo em detrimento da floração.

Segundo Gobbo-Neto e Lopes (2009), analisando o efeito do nitrogênio e enxofre, a produção de metabólitos que contêm esses elementos é diminuída com a redução na disponibilidade dos mesmos, sendo que a produção de glicosídeos cianogênicos, glucosinatos e alcalóides aumenta com a maior disponibilidade de nitrogênio. Já compostos fenólicos, via de regra, têm sua quantidade reduzida em condições de abundância de nitrogênio e, de forma análoga, deficiências de N, P, K e S resultam em aumento da concentração de taninos hidrolisáveis e condensados e ácido cinâmico, importante agente alelopático de plantas.

Os efeitos da adubação variam conforme a espécie e as variáveis em estudo. De acordo com Martins et al. (1998), o estresse nutricional pode acarretar maior ou menor produção de fármacos na planta. Os autores citam como exemplo chambá (*Justicia pectoralis*), em que a deficiência de fósforo no solo reduz a concentração de cumarinas, havendo significativa redução na produção de biomassa e consequente diminuição da produção total do princípio ativo.

Plantas nativas podem apresentar alterações na sua composição química quando são transferidas para áreas de cultivo. Entretanto, segundo Bevilaqua et al. (2001), analisando plantas de *Echinodorus* spp. provenientes de áreas de ocorrência natural e aquelas cultivadas sob adubação orgânica, verificou-se que as mesmas não apresentaram alteração na composição química qualitativa, através do método de cromatografia, analisando-se os componentes principais.

Verificou-se que a correção do solo mostrou-se prática necessária para o desenvolvimento da *Lippia citriodora*. Independentemente da época de colheita, a produção de massa seca foi maior com a aplicação do esterco de curral (32 t ha^{-1}), no entanto, isso não refletiu em maior rendimento de óleo essencial (SOUZA et al., 2010). Foi também observado em orégano que as doses de adubos bovino e de aves influenciaram significativamente no crescimento das plantas, rendimento e composição química do óleo essencial (CORREA et al., 2010). Em um Cambissolo, calêndula (*Calendula officinalis*) cultivada em Montes Claros, MG, mostrou que a adição de até 9 kg m^{-2} de adubo orgânico aumentou linearmente a produção de matéria seca de capítulos (VALADARES et al., 2010).

Por outro lado, com relação ao quimiotipo limoneno carvonado (*Lippia alba*) pode-se afirmar que a adubação não influenciou significativamente a produção de biomassa foliar e de óleo essencial e não afetou a produção de limoneno, além de influenciar negativamente a produção de carvona. Entre as alturas de corte testadas, a de 45cm foi a que resultou na maior produção de biomassa foliar por área, e 30cm e 45cm são equivalentes quanto ao rendimento de óleo essencial por área (SANTOS; INNECO, 2004).

No caso de planossolos, ocorrentes na área de pesquisa da Embrapa Clima Temperado, a adubação da área experimental foi realizada com $3,5 \text{ t ha}^{-1}$ de calcáreo, 4 t ha^{-1} de cinza de casca de arroz carbonizada e uma t ha^{-1} de húmus de minhoca, em duas épocas do ano. Como fonte de cálcio, pode ser usado calcário

dolomítico na dose de $0,5 \text{ kg m}^{-2}$ e composto ou esterco curtido na dose de 2 kg gm^{-2} , utilizando 500 kg ha^{-1} de fosfato natural e cinza, de acordo com a análise de solo (BEVILAQUA et al., 2001).

Medidas para incorporar os fertilizantes ao solo devem ser tomadas para ajudar na disponibilização dos nutrientes às plantas. Quanto ao preparo, este aspecto é particularmente importante nas espécies arbóreas ou arbustivas que necessitam que seja explorada uma maior quantidade de solo. Para tanto deve ser observada a preparação de uma cova para instalação das plantas perenes. Deve-se cavar uma cova de $0,5\text{m} \times 0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$, separando-se os 20cm superficiais. Misturar 15kg de composto orgânico ou esterco curtido, 250g de calcário e 50g de fosfato natural e cinzas, nas duas porções, recolocando na cova o solo separado na posição original.

Formas de propagação

As estratégias para propagação das plantas bioativas podem variar de acordo com a espécie e a variedade que está sendo propagado.

a) bulbos, rizomas e tubérculos - são plantados no final do inverno e início da primavera. Colocam-se os bulbos, rizomas e tubérculos em leito com areia e composto ou esterco curtido na proporção 1:1 e cobre-se com fina camada de terra. Ex.: alho (*Allium sativum*), gengibre (*Zingiber officinale*), cana-de-cerca (*Canna indica*), entre outras.

b) estacas - existem três tipos de estacas: herbáceas como

guaco (*Mikania* sp.), salsaparrilha (*Smilax campestris*), alfazema (*Lavandula officinalis*), entre outras; semi-lenhosas, como alecrim (*Rosmarinus officinalis*); e lenhosas como cancorosa (*Jodina rhombifolia*). As estacas são obtidas no período de repouso da planta (outono e inverno). O plantio é feito de forma escalonada, sendo lenhosas em julho, semilenhosas em agosto e herbáceas em setembro (primavera), pois estas não toleram geadas no canteiro. Para o enraizamento, as estacas são colocadas em leito de areia e composto ou esterco curtido na proporção de 1:1, bem umedecido. É recomendado retirar todas as folhas, exceto duas ou três na região apical. Para evitar o ressecamento, é aconselhável a cobertura com sombrite ou plástico transparente. Ao iniciar a brotação, retira-se o plástico, em algumas semanas, pode-se transferir ao local definitivo.

1. c) divisão de touceira – neste caso encontram-se aquelas plantas que produzem perfilhos no caule principal, como por exemplo: capim-cidrô (*Cymbopogon citratus*), citronela (*Cymbopogon* sp.), babosa (*Aloe* sp.), entre outras. Na primavera, cortam-se os perfilhos com raízes e transplanta-se para um local preparado previamente.

2. d) sementes - geralmente são plantadas no início da primavera ou de acordo com a época específica para algumas espécies. O solo deve ser bem preparado previamente e as sementes devem ser cobertas com fina camada de solo, principalmente aquelas de tamanho reduzido de semente. Ex.: endro (*Anethum graveolens*), camomila (*Matricaria cammomila*), calêndula (*Calendula officinalis*), funcho (*Foeniculum vulgare*), entre outras.

Considerações finais

Há necessidade de desenvolver métodos eficientes para o cultivo de plantas bioativas para a obtenção de material em volume suficiente e de boa qualidade aos programas oficiais de fitoterapia. A variabilidade genética entre os materiais exige metodologias eficientes de cultivo que possam garantir a conservação deste germoplasma para um melhor conhecimento futuro das referidas plantas. Este fato aliado à má qualidade dos produtos colhidos e o seu inadequado acondicionamento são os principais obstáculos a comercialização de plantas medicinais.

Bibliografia consultada

ALICE, C.B.; SIQUEIRA, N.C.S.; MENTZ, L.A. et al. **Plantas medicinais de uso popular: Atlas Farmacognóstico**. Canoas: Editora da ULBRA. 1995. 205p.

ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras: conhecimentos populares e científicos**. São Paulo: Hemus, 1993, 341p.

AMUDAVI, D.; KHAN, Z.; PICKETT, J. Disseminando a estratégia “empurra-puxa”. **Agriculturas**, v. 5, n. 1, p. 11-14. 2008.

BEVILAQUA, G.A.P., ZUANAZZI, J.A. et al. Distribuição geográfica e composição química de genótipos de chapéu-de-couro (*Echinodorus* spp.) no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 213-218, 2001.

CASTRO, L.O.; CHEMALE, V.M. **Plantas medicinais, codimentares e aromáticas: descrição e cultivo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 196p.

CORREA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF, 1984, 6v.

CORREA, R.M; PINTO, J.E.B.P; REIS, E.S. et al. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.1, Jan./Mar, 2010. p

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Fundação Calouste Gulbenkian, vol. 1, 2 e 3, Lisboa, Portugal, 1987.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. São Paulo: Ministério da Saúde, Org. Andrei Edit. S.A., 3ª. ed., 1977, 1213p.

FRANCO L.B. **As sensacionais 50 plantas medicinais**. Curitiba: Santa Monica. 1996. 200p.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v.30, n.2, p.374-381, 2007

GRZYBOWSKI, L.N. **A Horta Intensiva Familiar**. Rio de Janeiro: ASPTA-FASE, 1999. 56p.

INDRIO, F. **Agricultura biológica**. Sintra: Editora Europa América, 1995. 128p.

JONES, G.A.; GILLETT, J.L. Intercropping with sunflowers to attract beneficial insects in organic agriculture. **Florida Entomologist**, v.88, n.1, p.91-96. 2005.

KHAN, Z.R.; PICKETT, J.A.; BERG, J. van den; WADHAMS, L.J.; WOODCOCK, C.M. Exploiting chemical ecology and species diversity: stem borer and striga control for maize and sorghum in Africa. **Pest Management Science**, v.56, n. 11, p.957-962, 2000.

KOJI, S.; KHAN, Z.R.; MIDEGA, C.A.O. Field boundaries of *Panicum maximum* as a reservoir for predators and a sink for *Chilo partellus*. **Journal of Applied Entomology**, v. 131, n. 3, p. 186-196, 2007.

LONGHI R.A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul**. Porto Alegre: L&PM, 1995. 200p.

LORENZI. H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. São Paulo: Editora Plantarum, 3a. Ed, 2000. 700p.

LORENZI, H.; MATTOS, R. **Plantas Medicinais do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum, 2009. 800p.

MARTINS, E.R. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1998. 220p.

MONTANARI, R.M.; SOUSA, L.A.; LEITE, M.N. ET AL. Plasticidade fenotípica da morfologia externa de *Lippia alba* (Verbenaceae) em resposta a níveis de luminosidade e adubação. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.6, n.3, p. 96-101, 2004.

SANTOS, M.R.A.; INNECCO, R. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 182-185, abril-junho, 2004.

SILVAJR., A.A.; VIZZOTTO, V.J. Plantas medicinais, aromáticas e fitoprotetoras. **Agropecuária catarinense**, Florianópolis, v.9, n.1, p.5-8, 1996.

SILVA JR., A.A.; VIZZOTTO, V.J.; GIORGI, E. ET AL. **Plantas medicinais: caracterização e cultivo**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 71p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 68)

SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P. ET AL. **Plantas medicinais da medicina popular do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universitária, 4a ed, 1995. 174p.

SOUZA, M.F.; SOUZA JR, I.T.; GOMES, P.A. ET AL. Calagem e adubação orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em *Lippia citriodora* Kunth. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.4, p.401-405, 2010.

VALADARES, S.V.; HONORIO, I.C.G.; CALDEIRA JR., C.F. Adubação orgânica de calêndula (*Calendula officinalis* L.) produzida sobre grama batatais. **Biotemas**, 23 (3): 21-24, setembro de 2010.