

DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS: A EXPERIÊNCIA DA ESPINHEIRA-SANTA (*Maytenus ilicifolia* MART. EX REISS)

Scheffer, M.C.¹; Corrêa Júnior, C.²; Radomski, M.I.³

RESUMO

O consumo crescente de plantas medicinais é uma tendência consistente no Brasil e no mundo. Embora o número de agricultores que cultivam plantas medicinais tenha aumentado, seu número ainda é insuficiente, especialmente para a produção de espécies nativas. Mesmo quando as plantas medicinais são aparentemente abundantes, seu uso continuado deve basear-se em cultivos ou manejo sustentável em áreas de ocorrência natural, para garantir na quantidade e com a qualidade necessária. Elas devem ser domesticadas. No processo de domesticação, não se deve esquecer que o objetivo não é – pura e simplesmente – a multiplicação de indivíduos de uma determinada espécie. O sucesso da domesticação e inserção de uma espécie nativa em diferentes sistemas de produção está associado à disponibilidade de material de propagação com a necessária qualidade genética e fisiológica. Por outro lado, a pressão da demanda não nos dá tempo para realizar todas as pesquisas necessárias para a obtenção de material de propagação ‘melhorado’. As estratégias adotadas para a obtenção das informações básicas para a domesticação de espécies medicinais nativas devem estar adaptadas às particularidades dessa realidade. A espinheira-santa é utilizada para ilustrar este processo.

PALAVRAS-CHAVE: espécies nativas, espécies selvagens, Paraná, cultivo, congorosa.

SUMMARY

DOMESTICATION OF MEDICINAL PLANTS, THE “ESPINHEIRA-SANTA” EXPERIENCE (*Maytenus ilicifolia* MART. EX REISS)

The growing consumption of medicinal plants is a consistent trend in Brazil and the world. Even though the number of farmers planting medicinal plants has risen, it is still not enough, in particular for the production of native species. Even when the medicinal plants are apparently abundant, their continued used must be based on farming or sustainable management of areas where the plants appear naturally, in order to ensure the supply in the quantity and with quality needed. They must be domesticated. In the domestication process of the species, one must not lose sight of the fact that the objective is not – pure and simply – multiplying numbers of individuals of a specific species. The success in domestication and inserting native wild species in different production systems is associated to the availability of material for propagation with necessary genetic and physiologic quality. On the other hand, the pressure placed by the demand does not allow us the time to carry out all the research required to obtain ‘improved’ propagation material. The strategies adopted to obtain the basic information for domestication of native wild medicinal species must be adapted to match the peculiarities of this reality. Espinheira-santa is used here to illustrate this process.

KEY WORDS: native species, wild species, Paraná, cultivation, congorosa.

¹ Eng. Agr., Autônoma, mcscheffer@terra.com.br

² Eng. Agr., EMATER-PR – Rua da Bandeira 500, Curitiba – PR – Brasil – CEP 80035-270

³ Eng. Agr., doutoranda da Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA-UNESP, Botucatu, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O consumo crescente de plantas medicinais é uma tendência consistente no Brasil e no mundo. Levantamentos recentes revelam que, no mundo, o gasto com terapias naturais (incluindo plantas medicinais e fitoterápicos) em 2000 foi 35% superior ao de 1997. Estima-se que, em 2007, os gastos chegarão a 47 bilhões de dólares. No Brasil, só com fitoterápicos, o gasto em 2000 foi 40% superior ao de 1998 e a estimativa de gastos, em 2010, é de um bilhão dólares (Herbarium, 2002).

Para atender a essa demanda crescente, é necessário um fornecimento continuado de plantas medicinais. Embora o número de agricultores que cultivam plantas medicinais tenha aumentado, seu número ainda é insuficiente, especialmente para a produção de espécies nativas. Isto provoca flutuações na disponibilidade, na qualidade e no preço da matéria-prima.

A falta de cultivo traz ainda grandes riscos ao meio-ambiente. A diminuição das áreas de ocorrência natural das espécies – resultante da crescente expansão da fronteira agrícola, da malha urbana e rodoviária, de usinas, etc. – associada ao extrativismo predatório, tem colocado em processo de extinção muitas espécies vegetais, entre as quais as medicinais. Mesmo quando as espécies são aparentemente abundantes, seu uso continuado deve basear-se em cultivos ou manejo em áreas de ocorrência natural, para garantir a quantidade e a qualidade das plantas medicinais de maneira sustentável.

O descompasso entre a divulgação de resultados positivos de pesquisas farmacológicas – aumentando a procura por estas espécies – e a realização de estudos agrônômicos para seu cultivo, torna as espécies em questão vulneráveis, bem como as espécies semelhantes. Ainda reduz, drasticamente, a qualidade da droga devido a falsificações e misturas, e aumenta seu preço final. Para resolver todos estes problemas, a única solução satisfatória é a domesticação.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS

A domesticação deve ser entendida como um processo gradual que tem por fim incorporar uma planta silvestre (recurso genético) ao acervo de plantas disponíveis para uso e consumo pelo homem. Num primeiro momento, faz-se uso da espécie sem que seja necessário tomar medidas especiais para preservar sua existência. Com o incremento da demanda e/ou redução na disponibilidade do recurso genético, passa-se a preservar a espécie e a coletar

propágulos para enriquecer as áreas onde esta ocorre naturalmente, garantindo a produção e, eventualmente, modificando o ambiente para favorecê-la. A terceira etapa é representada pela implantação de plantios que vão sendo ‘melhorados’ com base na seleção dos indivíduos considerados mais adequados para o cultivo. A evolução do processo é baseada no acúmulo de informações e no aumento na demanda e/ou valor econômico do produto.

Neste processo, não se deve esquecer que o objetivo não é – pura e simplesmente – a multiplicação de indivíduos de uma determinada espécie. Deve-se assegurar a preservação da base genética, o total da variação genética presente em uma população. Em princípio, quanto maior for a amplitude da variação genética maior será a capacidade da população fazer frente a flutuações ambientais, em benefício de sua perpetuação. Além disso, é a variabilidade genética que permitirá o ‘melhoramento’ do material cultivado por meio de seleção. Principalmente devido à falta de informações básicas relativas a muitas espécies medicinais – cujo cultivo está apenas se iniciando – esta é uma precaução básica.

Portanto, o sucesso da domesticação e inserção de uma espécie nativa em diferentes sistemas de produção – sejam estes agrícolas, florestais ou agroflorestais – está associado à disponibilidade de material de propagação com um mínimo de qualidade genética e fisiológica. Entretanto, uma das primeiras dificuldades do estabelecimento de lavouras de espécies medicinais, particularmente das nativas, é a ausência de material de propagação em grande quantidade para que os produtores possam implantá-las. Por outro lado, a pressão da demanda não nos dá tempo para realizar todas as pesquisas necessárias para a obtenção de material de propagação ‘melhorado’.

Assim, quando há poucas informações disponíveis acerca das espécies, recomenda-se que a geração de informações e o desenvolvimento de materiais genéticos sejam feitos em várias etapas. Na ausência de informações suficientes sobre o comportamento da espécie sob cultivo, a primeira etapa seria uma amostragem simples, ao acaso, de poucas populações dispersas em diferentes locais. Os dados obtidos nesta etapa serviriam para determinar as tendências do comportamento da espécie como um todo. Estes ensaios permitiriam, ainda, avaliar a espécie em condições de cultivo, bem como obter informações sobre competidores, pragas e patógenos (Kanashiro, 1992).

O conhecimento das características morfológicas das espécies é importante, notadamente porque oferece condições para o entendimento de adaptações ocorridas pela pressão ambiental, de transformações que se verificaram em termos de estruturas secretoras que produzem os princípios ativos e de diferentes característi-

cas das diversas partes das plantas que irão subsidiar posteriormente algumas estratégias de cultivo. Um dos exemplos que podem ser citados são os estudos realizados em São Paulo com *Lippia alba*. Esta espécie possui algumas variedades de ocorrência natural em algumas regiões brasileiras. As variedades possuem diferentes tipos de folhas, nervações, tamanho de pedicelo das inflorescências, hábito, tricomas tectores e tricomas glandulares e, finalmente, quimiotipos. Os estudos que estão sendo realizados objetivam verificar se essas alterações são de conteúdo genético ou apenas adaptações de natureza ambiental. Uma vez melhor compreendidas essas diferentes características será possível definir uma melhor estratégia de domesticação. Ressalte-se que essas variedades já são de conhecimento popular, tendo inclusive na Amazônia nomes populares diferentes para duas delas, com características morfológicas, químicas e de usos populares diferentes. Uma é a etnovarietade “cidreira”, de folhas maiores, usada para problemas digestivos, e a outra é a “carmelitana”, de folhas menores, usada para facilitar o sono (Scheffer *et al.*, 1999).

As características ambientais também são informações importantes porque dão indicações das condições onde as espécies ocorrem naturalmente, com a conseqüente influência na produção de biomassa e de princípios ativos. Dessas informações sobre os ambientes de ocorrência natural podem ser inferidas e testadas as condições de campo para sua produção. Estudos mostraram que a espinheira-santa – espécie encontrada em sub-bosque de florestas das regiões Sul e Sudeste do Brasil – apresenta maiores teores de taninos quando cultivada a pleno sol do que em ambiente sombreado (Radomski *et al.*, 2004).

Além das variações ambientais e morfológicas, também são verificadas variações químicas. Essas diferenças podem ser utilizadas para o desenvolvimento de variedades mais úteis para uma determinada necessidade. Um exemplo é a camomila, que possui quimiotipos que apresentam diferentes concentrações de azuleno e de bisabolol, determinadas geneticamente. Cada um desses compostos tem utilidade diferente na indústria farmacêutica e de cosméticos. Outro exemplo é o da mil-folhas, *Achillea millefolium*, que se apresenta como um complexo botânico, com várias ploidias. Os hexaplóides apresentam como característica a ausência de azuleno em seu óleo essencial, ao contrário dos indivíduos diplóides e tetraplóides. O conhecimento dessas características permite utilizar as variedades mais adequadamente.

O conhecimento da biologia floral de uma espécie, especialmente seu sistema de cruzamento, também é importante no processo de domesticação. No sistema de cruzamento, os extremos são formados pela autogamia e

alogamia plenas. Mas cada espécie tem sua estratégia de perpetuação, fazendo com que se encontre, na natureza, espécies alógamas com maior ou menor grau de autogamia e vice-versa. Em virtude do sistema reprodutivo, espécies autógamas têm tendência de apresentar maior variabilidade entre populações, chegando a formar ecotipos e não apresentam grande variabilidade genética ao longo de sucessivas gerações. Já as espécies alógamas têm tendência de apresentar maior variabilidade dentro das populações e podem apresentar grande variabilidade genética e fenotípica ao longo das sucessivas gerações. Porém, esta variabilidade é drasticamente reduzida se o número de sementes coletadas por árvore-mãe é muito pequeno. Coletando e multiplicando 20 sementes de 50 plantas-mãe, a representatividade reduz de 100% para 66% em apenas três gerações (Vencovsky & Barriga, 1992).

Os métodos de melhoramento fundamentam-se na existência de variabilidade genética na população, na qual é aplicada a seleção para alterar a sua média. Esta seleção é feita com base no mérito genético dos indivíduos e, conforme o método adotado, permite combinar informações relativas às famílias e a outros caracteres para maximizar o ganho da seleção. A maneira tradicional para avaliar a variação genética entre indivíduos é o teste de progênies. Este constitui o passo inicial para um programa de melhoramento. Uma vez que a avaliação é feita com base em valores genéticos deduzidos a partir das características fenotípicas, a repetição dos ensaios em diferentes locais é importante para avaliar, também, uma possível interação genótipo x ambiente.

A segunda etapa envolveria, então, testes mais rigorosos envolvendo amostragens em áreas menores da região de distribuição natural da espécie, visando estimar com precisão as médias e as variâncias das populações. As etapas subseqüentes teriam por objetivo a seleção de árvores individuais, de uma ou mais populações, para assegurar que os melhores genótipos sejam utilizados. Tal sugestão é feita, dada a constatação de que os procedimentos recomendados de coleta para teste de procedências e progênies requereriam o envolvimento de um grande número de populações a serem ensaiadas. Sem informações básicas, o programa se tornaria extremamente grande e de difícil controle (Kanashiro, 1992).

É importante não perder de vista que, embora estabelecer cultivos com base genética ampla seja importante para não limitar o futuro trabalho de seleção genética, o ‘melhoramento’ da matéria-prima produzida pode se dar, também, pelo aperfeiçoamento das técnicas de cultivo. O roteiro a ser seguido para desenvolver técnicas de cultivo também requer muita pesquisa e, conseqüentemente, recursos e tempo. Entretanto, sua relação custo/benefício,

embora não estimado numericamente, certamente será menor do que a perda de germoplasma e a destruição ambiental que as coletas predatórias contínuas provocam.

Deve-se lembrar ainda que, no caso das plantas medicinais nativas, muitas pesquisas sobre suas ações farmacológicas ainda são preliminares. Embora as espécies medicinais autorizadas pelos órgãos de vigilância sanitária tenham marcadores químicos para o controle de qualidade na produção de fitoterápicos, não se sabe, muitas vezes, qual é a substância ou associação de substâncias – fitocomplexo – responsável pela ação. Sem esta informação não há como direcionar um programa de seleção. É importante, neste ponto, fazer uma distinção entre plantas medicinais e matéria-prima para a indústria de medicamentos. As primeiras são aquelas cujo uso tradicional foi comprovado por pesquisas acadêmicas e se encontram num maior ou menor grau de desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos, mas ainda são muito utilizadas pela população na forma *in natura*, como, por exemplo, a espinheira-santa, a pata-de-vaca, o chapéu-de-couro, a marcela, a carqueja e o guaco. As segundas são espécies das quais simplesmente se extrai um composto químico para ser industrializado, como o jaborandi, a stévia e a ipeca.

PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NO PARANÁ

O Estado do Paraná (Brasil) destaca-se dos demais por ser aquele que possui maior tradição no cultivo de plantas medicinais. Esta tradição teve início há mais de cem anos, com o cultivo de camomila como alternativa de inverno na região Metropolitana de Curitiba. O aumento na demanda de plantas medicinais, associado à busca de culturas alternativas porém rentáveis pelos agricultores e o estímulo a uma agricultura ecologicamente sustentável por Organizações Não-Governamentais e pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER-PR) fomentaram as iniciativas dos agricultores que diversificaram a produção. Atualmente, o Paraná é responsável por 90% do volume de plantas medicinais cultivadas (Corrêa Júnior e Scheffer, 2004). Inicialmente, estes produtores concentraram suas produções em espécies exóticas. A resistência ao cultivo das espécies nativas era grande, por sua aparente abundância. Além disso, deficiências na fiscalização do cumprimento da legislação ambiental geravam uma concorrência ‘desleal’, fazendo com que a matéria-prima oriunda de cultivos – embora de melhor qualidade – concorresse com a obtida por extrativismo, de preço menor. Porém, com o aumento da dificuldade em encontrar as plantas nativas em seus

ambientes naturais e o aumento nas exigências com relação à qualidade e ao cumprimento da legislação ambiental por parte dos compradores, os agricultores já estão realizando, empiricamente, o cultivo de várias espécies para atender à demanda. Entre essas espécies encontram-se a espinheira-santa, a fáfia, a carqueja e o guaco.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DOMESTICAÇÃO DA ESPINHEIRA-SANTA

Embora a espinheira-santa tenha vários usos medicinais tradicionais (Scheffer, 2004; Di Stasi, 2004), atualmente seu uso mais divulgado é para tratamento de gastrites e úlceras gástricas. Como quase todas as plantas medicinais nativas é uma espécie selvagem, ou seja, está nos estágios iniciais de domesticação e este processo foi iniciado há pouco tempo. Dados de um levantamento realizado pelos técnicos da EMATER-Paraná mostram que a área destinada à produção de espinheira-santa no Estado, que era praticamente zero cerca de dez anos atrás; atualmente é de 66 ha e representa 2,6% de toda a área cultivada com plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Estes plantios estão concentrados nas regiões de Curitiba, Irati e Guarapuava (Corrêa Júnior, com. pes.). Este levantamento não levou em consideração as áreas onde é feito o extrativismo. Segundo os atacadistas, o produto oriundo de extrativismo ainda representa uma fração significativa do volume de espinheira-santa comercializado, pois o produto oriundo de cultivo ainda não é suficiente para atender à demanda do mercado (Scheffer *et al.*, 2004).

A rápida evolução na área de cultivo exige seleção de material para propagação com base, num primeiro momento, em características agrônômicas como germinação, arquitetura, resistência a pragas e doenças, amplitude ecológica, capacidade de rebrota, etc. Em teste de progênies das mesmas matrizes, plantadas em dois locais diferente, foi verificada uma grande diferença entre o crescimento de plantas de espinheira-santa. A diferença mais marcante entre os dois locais é a disponibilidade de nutrientes. Mesmo assim, não foi verificada uma interação genótipo x ambiente até o presente momento. O estabelecimento da necessidade de nutrientes e do manejo adequado para a espécie é necessário para maximizar os ganhos que poderão ser proporcionados por futuras seleções, especialmente porque caracteres relacionados com crescimento são, normalmente, bastante influenciados pelo ambiente, refletindo numa herdabilidade baixa (Scheffer, 2001).

Apenas num segundo momento, o objetivo da seleção deverá voltar-se para as características fitoquímicas, porque ainda não se tem certeza do princípio ativo responsável

pelo efeito terapêutico. Por isso é fundamental que, desde o início do processo, seja garantido que a variabilidade genética será adequadamente explorada e conservada.

Conforme o anteriormente exposto, várias informações são necessárias para a domesticação ser bem-sucedida.

Para a espinheira-santa, algumas já estão disponíveis e foram sistematizadas, recentemente, numa publicação do IBAMA (Reis & Silva, 2004). Um resumo das informações disponíveis encontra-se na tabela 1.

Tabela 1. Resumo das informações necessárias para domesticação e o status para a espinheira-santa

Informação necessária	Status para espinheira-santa
Aspectos morfológicos e taxonômicos.	Há estudos recentes sobre sua taxonomia e anatomia.
Ecologia (solo, clima, crescimento, regeneração natural).	Já foram realizados levantamentos fitossociológicos onde a presença da espécie é relatada, permitindo caracterizar os ambientes onde ocorre. Também há informações sobre a auto-ecologia da espécie, bem como sugestões de manejo de populações naturais. Não há informações sobre o padrão de regeneração natural.
Fenologia e biologia reprodutiva (inclusive sistema de cruzamento).	A fenologia da espécie e o sistema de cruzamento já foram determinados. Quanto à biologia reprodutiva, é necessário esclarecer o mecanismo que favorece a alogamia na espécie, quais são os polinizadores e seu comportamento, como ocorre a dispersão das sementes, e como esses fatores influem sobre a reprodução da espécie no ambiente natural e sob cultivo.
Formas de propagação (sexuada e assexuada).	Já há estudos tanto sobre a forma de propagação sexuada quanto assexuada.
Variabilidade genética e sua distribuição, com atenção especial para a variação genética e herdabilidade dos compostos químicos de ação terapêutica.	Já há estudos sobre a variabilidade genética, porém os resultados ainda não abrangem toda a área de ocorrência natural da espécie. Também não foram analisados, ainda, os aspectos relativos à variabilidade genética e herdabilidade dos compostos químicos.
Influência de técnicas culturais sobre caracteres de produção, composição química e ação terapêutica:	Alguns estudos isolados envolvendo espaçamento, adubação, forma de colheita, sombreamento foram realizados, mas não de forma abrangente e, principalmente, não integrados com ensaios fitoquímicos e farmacológicos.
- técnicas de cultivo (local, forma de plantio, adubação, associação com outras espécies);	
- problemas fitossanitários (ocorrência e controle);	
- duração da cultura, época e forma de colheita;	
- análise fitoquímica do produto.	
Análise econômica.	Não há dados abrangentes sobre o volume comercializado; já há estudos sobre a cadeia produtiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que a domesticação de espécies medicinais nativas seja feita com manutenção de uma base genética ampla é fundamental que estas informações cheguem de maneira simples e clara aos agricultores que estão cultivando estas espécies e, freqüentemente, produzem suas próprias mudas.

Estas informações podem ser traduzidas na forma de cuidados que devem ser tomados na obtenção do material de propagação. No caso da espinheira-santa, por exemplo, estes são:

1.a) Seleção das árvores produtoras de sementes em áreas de ocorrência natural:

- escolher árvores com porte superior à média da população;
- abundância de folhas;
- ausência de pragas e doenças, ou em menor intensidade do que a apresentada pela média da população;
- as árvores não devem ter sido podadas nos últimos dois anos;
- as árvores devem estar em grupos, pois a espinheira-santa precisa trocar pólen com outras árvores para garantir sementes com boa taxa de germinação e mudas vigorosas. Não colher sementes de árvores isoladas.

1.b) Em áreas de cultivo:

- analisar, previamente, a origem das mudas. Dar preferência a lavouras onde as árvores foram obtidas de sementes/mudas de diferentes regiões;
- escolher árvores com porte superior à média;
- abundância de folhas;
- ausência de pragas e doenças, ou em menor intensidade do que a da média;
- escolher árvores com bom histórico de produção e sem ocorrência de problemas. As árvores não devem ter sido podadas nos dois últimos anos anteriores ao da coleta de sementes para garantir melhor taxa de germinação das mesmas.

Também devem ser realizados estudos visando avaliar o impacto do extrativismo da espinheira-santa sobre populações naturais e estabelecer parâmetros para manejo sustentável. Como a espécie está em fase de transição entre manejo empírico e implantação de plantações, estas informações são imprescindíveis na tomada de decisão sobre os rumos da domesticação.

Neste ponto, é necessária a realização de um amplo debate com todos os atores da cadeia produtiva da espinheira-santa no qual fatores ambientais, sociais, culturais, técni-

cos e econômicos devem ser considerados. Ao mesmo tempo em que o produto oriundo de cultivos já tem recebido a preferência dos compradores – evidenciado no maior preço pago – a busca de alternativas para estimular a preservação de áreas florestadas transformando-as em áreas produtivas pela extração de produtos florestais não-madeiráveis gerou iniciativas no sentido de enriquecimento de bosques e matas ciliares com espinheira-santa. Se os esforços na domesticação forem direcionados para o estímulo de plantações, as pessoas que atualmente dependem, em maior ou menor grau, do extrativismo para formar sua renda, em geral serão alijadas da atividade por não possuírem ou possuírem pouca terra, gerando um impacto social negativo. Porém, mesmo que a decisão seja pelo estímulo ao cultivo em função do volume de demanda, ainda levará alguns anos até que sementes em quantidade estejam disponíveis e as pesquisas visando estabelecer as técnicas de manejo da cultura forneçam dados. Durante este período, a demanda continuará sendo suprida pelo extrativismo e o impacto negativo desta atividade sobre a espécie pode ser minimizado com técnicas de manejo adequadas.

Diante do exposto, fica evidente que a domesticação de plantas medicinais nativas é uma tarefa para uma equipe multiprofissional e exige a participação dos agricultores e coletores.

BIBLIOGRAFIA

- CORRÊA JÚNIOR, C. & SCHEFFER, M. C. 2004. Produção de Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas no Estado do Paraná. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L. R.; SCHEFFER, M.C. Complexo Agroindustrial das Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares no Estado do Paraná – Diagnóstico e Perspectivas. Curitiba: EMATER-Paraná/ Colombo: Embrapa Florestas. p. 48 – 68.
- DI STASI, L. C. 2004. Aspectos químicos e farmacológicos da espinheira-santa: uma análise da utilidade dos dados. In.: REIS, M. S.; SILVA, S. R. (orgs.) 2004. Conservação e Manejo de Plantas Medicinais e Aromáticas: *Maytenus* spp., espinheira-santa. Brasília, IBAMA. p. 67 – 92.
- HERBARIUM, 2002. O mercado de fitoterápicos no Brasil. Herbarium Saúde, n.22. 2 p. Herbarium fitoterápicos, Curitiba [encarte].
- KANASHIRO, M. 1992. Genética e melhoramento de essências florestais nativas: aspectos conceituais e práticos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo, 1992. Anais. São Paulo: Instituto Florestal. p. 1168-1178.

- RADOMSKI, M. I.; WISNIEWSKI, C.; CURCIO, G.R.; RACHWAL, M. G. & SANTOS, C. A. M. 2004. Caracterização de ambientes de ocorrência natural e sua influência sobre o peso específico e o teor de polifenóis totais de folhas de espinheira-santa (*Maytenus ilififolia* Mart.) Rev. Bras. Pl. Med., v.6, n.2, p.36-43.
- REIS, M. S. & SILVA, S. R. (orgs.) 2004. Conservação e Manejo de Plantas Medicinais e Aromáticas: *Maytenus* spp, espinheira-santa. Brasília, IBAMA. 204 p.
- SCHEFFER, M. C. 1991/92 Roteiro para estudo de aspectos agrônômicos das plantas medicinais selecionadas pela Fitoterapia do SUS-PR/CEMEPAR. SOB Informa, v. 10, n. 2 - v. 11, n. 1, p. 29-31.
- SCHEFFER, M. C.; MING, L. C. & DE ARAÚJO, A. J. 1999. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., ed. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/ Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. [Disponível via World Wide Web <http://www.cpatsa.embrapa.br>.]
- SCHEFFER, M. C. 2001. Sistema de cruzamento e variação genética entre populações e progênes de espinheira-santa. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curso de Ciências Florestais.
- SCHEFFER, M. C.; CÔRREA JÚNIOR, C. & GRAÇA, L. R. 2004. Aspectos da Cadeia Produtiva da Espinheira-Santa. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L. R.; SCHEFFER, M.C. Complexo Agroindustrial das Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares no Estado do Paraná – Diagnóstico e Perspectivas. Curitiba: EMATER-Paraná/ Colombo: Embrapa Florestas. p. 253 - 271.
- SCHEFFER, M. C. 2004. Uso tradicional e atual de espécies de *Maytenus*. In.: REIS, M. S.; SILVA, S. R. (orgs.) 2004. Conservação e Manejo de Plantas Medicinais e Aromáticas: *Maytenus* spp, espinheira-santa. Brasília, IBAMA. 53 - 66 p.
- VENCOVSKI, R. & BARRIGA, P. 1992. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética. 496 p.