



PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD

RELATÓRIO DE ENTREGA DE PRODUTO

Empresa contratada: Viana e Camillo Paisagismo e Consultoria Ltda

Responsável pela contratada: Julcéia Camillo

Contrato: BRA10-39313-2021

Data de entrega: 06/06/2022

Produto 2. Documento contendo as diretrizes de melhores práticas em extrativismo e cultivo para cada uma das espécies medicinais promissoras identificadas no Projeto.

Cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais no bioma Amazônia

Lin Chau Ming
Cirino Corrêa Junior
Renata Corrêa Martins
Julcéia Camillo
Vanderson dos Santos Pinto

APRESENTAÇÃO

A difusão do conhecimento sobre as plantas medicinais nativas brasileiras é importante tanto para a valorização da cultura de povos e comunidades tradicionais quanto para os conhecimentos tradicionais associados às práticas de medicina popular que fazem parte da história do Brasil. Além disso, manifesta o reconhecimento ao valor econômico e social da biodiversidade e a sua importância estratégica para o desenvolvimento do país, enquanto detentor de uma das maiores diversidades vegetais do mundo.

O manejo inadequado, ausência de cultivo, sobre-exploração dos recursos e o desmatamento, são algumas das causas que contribuem para o esgotamento dos recursos genéticos de plantas medicinais nativas. Muitas espécies já constam nas listas oficiais como ameaçadas de extinção e outras, talvez desapareçam antes mesmo de serem conhecidas, devido à combinação destes fatores. Então, diante da necessidade de valorizar e preservar a diversidade de plantas medicinais e os saberes tradicionais, o Ministério do Meio Ambiente vem conduzindo iniciativas para promover o uso econômico sustentável destas espécies. O entendimento é que a produção e comercialização de plantas medicinais e fitoterápicos pode oferecer um incentivo econômico para a conservação da biodiversidade, sem que haja uma mudança drástica no uso do solo, conservando os biomas, sua flora e fauna nativas.

Para tanto, foi elaborado uma série de cartilhas técnicas com objetivo de fornecer subsídios para a capacitação de extensionistas, coletores/extrativistas e produtores rurais sobre as boas práticas de cultivo, manejo e produção sustentável de matérias primas medicinais. Estudos mostram que boa parte das plantas medicinais nativas que abastecem o mercado nacional de fitoterápicos ainda é oriunda de extrativismo. Desta forma, se faz necessário estabelecer ações que promovam a sustentabilidade da cadeia produtiva e propiciem condições para o cultivo dessas plantas, diminuindo a pressão extrativa sobre as populações naturais e garantido a perpetuação dos recursos também para as futuras gerações.

As diretrizes de melhores práticas aqui mencionadas, incluem orientações para identificação botânica, coleta de material de propagação, recomendações técnicas de cultivo (preparo do solo e adubação, irrigação, consorciação, controle de pragas e doenças), colheita (momento ideal, ferramentas), transporte, beneficiamento, armazenamento e noções gerais de mercado e repartição de benefícios.

Espera-se que, ao final das etapas de capacitação, tanto extensionistas quanto agricultores e extrativistas, tenham condições de iniciar um cultivo de plantas medicinais nativas, melhorando e/ou adaptando as práticas já existentes, a fim de atender aos objetivos de uma agricultura mais sustentável. Além disso, os povos e comunidades tradicionais terão maior esclarecimento sobre a repartição de benefícios decorrentes da comercialização dos produtos e sobre a proteção dos saberes envolvidos.

1.0 INTRODUÇÃO GERAL

O uso das plantas como recurso medicinal é uma das atividades mais antigas e acompanha o curso da evolução humana nas diversas regiões do mundo. As plantas medicinais são o recurso terapêutico mais acessível para a parcela da população mais carente, que faz uso para diversas finalidades, entre as mais citadas nos estudos científicos estão: as doenças de pele, doenças respiratórias, gastrintestinais e infecções em geral. A maioria das pessoas faz uso das plantas medicinais com base no conhecimento popular de curandeiros, erveiros, pajés ou outras pessoas que aprenderam o ofício com seus antepassados, em um repasse de conhecimento contínuo, acumulado ao longo de muitas gerações.

Ocorre que esta informação tem despertado o interesse da indústria farmacêutica, que considera o conhecimento popular uma fonte muito rica para a prospecção de moléculas e compostos, que poderão servir para a produção de fitoterápicos, cosméticos, perfumes e uma infinidade de produtos para uso na vida moderna. A indústria de produtos naturais, fitoterápicos e fitomedicamentos é um segmento crescente da economia que, mesmo em tempos de crise, continua a apresentar crescimento acima da média. A diversidade de plantas medicinais nativas apresenta grande potencial econômico, mas ainda pouco explorado, podendo constituir uma importante fonte para o desenvolvimento de tecnologia e inovação em saúde.

Apesar dos inúmeros avanços observados no desenvolvimento de tecnologias e na própria legislação vigente, muito ainda precisa ser feito para ampliar a participação das plantas medicinais nativas na indústria nacional, principalmente, nos segmentos de fitomedicamentos, cosméticos e derivados. Segundo Hasenclever e colaboradores (2017), os maiores desafios *pele lado da oferta*, é a construção de um marco regulatório que seja capaz de harmonizar os interesses de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a pesquisa e o desenvolvimento, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos. *Pelo lado da demanda*, os maiores desafios são: a definição de elementos suficientes de caracterização dos produtos (formas de apresentação, dosagem) publicados na *Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos*; e a compra do SUS destes medicamentos.

Entretanto, mesmo com a construção de um marco regulatório que permita a ampliação do uso dos fitoterápicos e da inserção das plantas medicinais nas práticas integrativas de saúde pública, o gargalo sempre foi (e continuará sendo) a produção de matérias primas de qualidade. Seja em escala industrial ou para atender as pequenas demandas locais, se faz necessária a implementação de cultivos e de boas práticas agrícolas para o extrativismo sustentável dessas espécies, contribuindo assim, para a conservação dos recursos medicinais e para a perpetuação dos saberes tradicionais associados à essa biodiversidade.

Dentre os problemas mais graves, está a ausência de mudas e sementes disponíveis para plantio, o que dificulta sobremaneira a obtenção e a padronização da matéria-prima. As informações relacionadas ao sistema de cultivo e orientações técnicas sobre boas práticas agrícolas para o cultivo de plantas medicinais nativas não são suficientes. Considera-se, ainda, de fundamental importância, a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças comunitárias para elevar a qualidade da matéria prima e permitir a expansão da cadeia produtiva nas diferentes regiões do País.

Atualmente há informações botânicas e agronômicas sobre as plantas medicinais nativas e diversos grupos de pesquisa atuam nesta temática, porém, os estudos são fragmentados e é preciso analisar todas as informações para então avaliar as lacunas. Por exemplo, para algumas espécies produtoras de raízes, já existem estudos para a produção in vitro de mudas e até de metabólitos, o que poderia se constituir em importante opção complementar ou até de substituição do extrativismo, porém, ainda são tecnologias que poderão demorar a chegar ao mercado. A produção in vitro de mudas de plantas medicinais, a exemplo do que já acontece com frutíferas e ornamentais, pode ser uma via importante de produção sustentável baseada no cultivo e não apenas no extrativismo, como acontece atualmente.

Nas últimas décadas, observou-se um aumento substancial na demanda por plantas medicinais no comércio mundial. A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: "Salvem plantas que salvam vidas". Isto não quer dizer, porém que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não teve outra alternativa e estima-se que aproximadamente 80% da população mundial depende da medicina natural para atender suas necessidades básicas de saúde pelo uso de espécies nativas e exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

Apesar da crescente demanda, o fornecimento de matéria prima derivada de plantas medicinais, aromáticas e condimentares está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, além da área cultivada existente ser insuficiente para atender toda a demanda. Os coletores de plantas medicinais desconhecem ou ignoram a legislação ambiental pertinente, assim como os consumidores intermediários e finais. Menor ainda é a consciência sobre as implicações da coleta de plantas nativas sobre a base genética de uma espécie e sobre a biodiversidade em geral. Todos estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente, cientistas, indústrias e organizações ambientais concordaram que uma das iniciativas para reduzir a pressão e preservar o ambiente e seus recursos genéticos é através do desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, por meio dos sistemas agroflorestais e o cultivo agrícola visando produzir matéria prima com qualidade e em quantidade.

O desenvolvimento destes sistemas depende do conhecimento das características de cada espécie priorizada. São necessárias informações sobre seu ciclo vegetativo, tipo de solo (nutrientes, disponibilidade de água), clima (temperatura, precipitação, fotoperíodo), intensidade luminosa, interações com outros organismos (micorrizas, alelopatia, polinizadores, pragas, doenças), forma de propagação, entre outros. Após o desenvolvimento de um sistema biológico viável, é necessário analisar o esforço do ponto de vista de rentabilidade e dos processos industriais.

Paralelamente ao cultivo, é necessário avaliar a possibilidade de exploração sustentável das plantas medicinais. Muitos povos convivem harmoniosamente em seus ambientes, por séculos, obtendo da natureza os meios para seu sustento, sem destruí-la. Um bom planejamento sustentável de manejo pode ser utilizado como fonte de renda pela população que mora nestas regiões, evitando a transformação dessas áreas em monoculturas ou pastos

para criação extensiva de gado. Aumentando o interesse em preservar os ecossistemas para que continuem propiciando rendimentos.

Em 1980, a World Conservation Strategy, conferência promovida pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e WWF (World Wide Fund for Nature) vinculou a utilização e manejo dos recursos naturais à sua conservação, e delineou três objetivos principais:

- ✓ Manter os processos ecológicos essenciais e sistemas vitais para manutenção da vida (regeneração e proteção do solo, reciclagem de nutrientes, e limpeza de águas), dos quais dependem a sobrevivência e desenvolvimento humanos;
- ✓ Preservar a diversidade genética (a amplitude de material genético encontrado em organismos vivos do mundo) dos quais dependem o funcionamento de muitos dos processos e sistemas de suporte à vida acima mencionados, os programas de melhoramento necessários para proteção e melhoramento das plantas cultivadas, animais domésticos e microrganismos, bem como os avanços científicos e médicos, inovações tecnológicas, e segurança das muitas indústrias que utilizam estes recursos vivos;
- ✓ Assegurar a utilização sustentável de espécies e ecossistemas (notadamente peixes e outros animais selvagens, florestas e pastagens), que sustentam milhões de comunidades rurais bem como as indústrias mais importantes.

Esta discussão é longa, complexa e de extrema necessidade. Mas aqui cabe enfatizar que o extrativismo ainda é a prática mais usada na obtenção de matérias primas medicinais oriundas da flora nativa nos diferentes biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). É sabido que não será possível prescindir dessa prática em curto ou médio prazo, mas é urgente combater qualquer forma de extrativismo predatório que comprometa a existência dos recursos para as futuras gerações. Esse combate se faz de forma mais efetiva quando existe informação sobre boas práticas agrícolas, visando o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção de bens e serviços. Essas boas práticas podem envolver a adoção de sistemas agroflorestais, cultivos consorciados ou policultivos e os sistemas agroecológicos que, de certa forma, já vêm sendo utilizados como alternativas mais sustentáveis de produção agrícola e, fortemente adotados, no caso de produção de espécies medicinais. Este assunto é o objetivo central desta publicação, que visa fornecer subsídio à agricultores e extensionistas sobre as boas práticas agrícolas na produção e/ou manejo sustentável para a produção de plantas medicinais nativas.

2. O BIOMA AMAZÔNIA

A Amazônia é o maior bioma do Brasil e cobre nove Estados, com distribuição concentrada na porção Norte do País. Abriga uma das maiores biodiversidades mundiais e, segundo dados do portal Embrapa e da Flora do Brasil (REFLORA), são mais de 30 mil espécies vegetais identificadas neste bioma. Considerando-se apenas o grupo das plantas angiospermas, incluindo aqui a maior parte das plantas medicinais conhecidas na região, foram identificadas até o presente 12.154 espécies. A diversidade da fauna também é grande, com mais de 1.300 espécies de aves e mais de 1.950 espécies de peixes e anfíbios. Além disso, o bioma estoca, sozinho, cerca de 1/5 de toda água doce do planeta e é responsável pela regulação dos ciclos

de chuva em boa parte do continente sul-americano, grande produtor de alimentos para o mundo.

Com relação à população, estima-se que o bioma abrigue cerca de 25 milhões de habitantes, sendo que a maior parte da população está concentrada em zonas urbanas de grandes cidades como Belém (PA) e Manaus (AM). De acordo com dados da Embrapa, é considerada a região com maior contingente de população indígena do país, sendo o lar de mais de 433 mil indígenas.

Quanto a flora da região, é uma das mais exuberantes do mundo, exemplificado pelo tamanho de árvores de sumaúma e do angelim-vermelho, que podem alcançar mais de 80 m de altura. A diversidade de frutos é outra característica importante e fator fundamental para alimentar a grande e diversa fauna regional. Além disso, observa-se a ocorrência de plantas singulares, a exemplo da vitória-régia, um símbolo amazônico. Segundo dados do Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), estima-se que existam mais de 2.000 espécies de plantas identificadas como de utilidade na alimentação e na medicinais regionais.

A Amazônia Legal é uma região geopolítica, segundo o IBGE (ANO), corresponde à área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM delimitada em consonância ao Art. 2º da Lei Complementar n. 124, de 03 de janeiro de 2007. A região, com uma área de 5.032.925 km², é composta por 772 municípios, nos estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão.

(inserir mapa da região amazônica)

No livro Tratado de Fitogeografia do Brasil, Rizzini (1997) afirma que a expressão Floresta Amazônica designa o maior corpo florestal do planeta, ao qual Humbolt e Bonpland, exploradores do século XIX, aplicaram o nome de *Hileia*, e estende-se por áreas que ultrapassam as fronteiras brasileira. Além disso, também apresenta uma heterogeneidade, baseada em diferenças geológicas e climatológicas, designando, segundo o mesmo autor, vários tipos de floresta úmida, dos quais se sobressaem a mata de várzea, dos aluviões fluviais ao longo dos grandes rios; mata de terra firme, fora da influência dos rios; igapó, nome dado aos trechos de mata onde a água é estagnada permanentemente, catinga do rio Negro, tipo esclerofilo próprio de areias lavadas e pobres daquele rio; e pequenas savanas esparsas.

Assim, segundo alguns autores, os ecossistemas amazônicos podem ser agrupados em três categorias:

- ✓ Ecossistemas contrastados de "terras firmes" (tipo enclaves de cerrados, ilhados no meio das grandes matas);
- ✓ Diferenciações intra-florestais, pela presença de manchas de areia branca em terraços, várzeas e interflúvios arenosos, ou pela demorada presença de água de transborde em planícies de rios sujeitos a fortes oscilações de nível (respectivamente, tipos campinarana e campinas, e tipo igapó);
- ✓ Ecossistemas extremantes localizados, originados por mini-refúgios nas paredes de "pães-de-açúcar" e lajedos, ou seu entorno; ou ocorrentes em íngremes barrancas de abrasão fluvial, atualmente sujeitas a (re)florestamento (tipo "pontões" rochosos de Roraima, em Mucagaí; ou altas barrancas do Amazonas, em Monte Alegre).

No que se refere às planícies aluviais, a variedade dos ecossistemas é muito grande, principalmente no médio e baixo Amazonas, num mosaico que apresenta faixas de relevo baixo com outras ligeiramente mais altas na planície. Também deve ser observado o contraste entre as águas escuras do rio Negro com as águas amarelo-pardacentas do Solimões/Amazonas e

isso representa características hidrobioquímicas e hidrogeomorfológicas das regiões por onde passam essas águas.

Entretanto, o maior bioma brasileiro também é um dos mais ameaçados, sobretudo, pelo desmatamento e ocupação irregular do solo para exploração madeireira, cultivo de grãos e criação de gado. Segundo dados de pesquisa da Embrapa, as queimadas são a principal ameaça a biodiversidade do bioma, com consequências graves sobre a fauna e a flora da região. Além disso, o extrativismo predatório também tem contribuído para o declínio de algumas espécies vegetais, sobretudo, as plantas medicinais e produtores de aromas.

É grande o esforço para identificar espécies de plantas de importância econômica e na alimentação regional, porém, maiores ainda são os desafios impostos, em grande parte, pela carência de recursos para financiar equipes de pesquisa nacionais. A busca por plantas medicinais, essências florestais, óleos e aromas tem aumentado muito nas últimas décadas e a Amazônia é um celeiro infindável de possibilidades. O uso sustentável dessa rica diversidade pode representar ganhos significativos para o bioma, especialmente quando se fala dos detentores do conhecimento, aliando desenvolvimento regional, qualidade de vida e conservação dos recursos florestais do maior bioma brasileiro. As boas práticas agrícolas e a observação de regras para o extrativismo sustentável são de extrema importância para a economia regional, mas é preciso que tanto os agricultores/extrativistas/coletores quanto os profissionais de assistência técnica e extensão rural, sejam treinados para essas novas formas de fazer agricultura ou extrativismo sustentável no maior bioma do Brasil.

3. AS PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA

No momento em que as tecnologias agrícolas de produção estão avançando e, aperfeiçoando dia a dia as estratégias de produção, pode parecer estranho imaginar que plantas medicinais nativas utilizadas como medicamento, seja pela indústria farmacêutica, mercados locais e/ou programas de ampla difusão no país, sejam coletadas e não cultivadas. Essa é claramente a característica mais importante quanto à obtenção desses materiais vegetais.

Na Amazônia, o que se faz é basicamente a coleta de material disponível na floresta, algumas vezes na forma de extrativismo de predação, o que pode levar ao esgotamento das reservas no curto e médio prazo. Na maioria das vezes não há preocupação em repor estoques e isto, aliado à intensidade de coleta, pode levar ao desaparecimento de algumas espécies em determinados locais, como o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) e unha-de-gato (*Uncaria tomentosa* e *U. guianensis*), e o cipó-pucá (*Cissus verticillata*) cultivados apenas em escala doméstica. Em algumas regiões têm sido implementadas diferentes estratégias de manejo a partir de populações naturais existentes nas florestas, entretanto, resultados positivos foram observados apenas para copaíba e andiroba.

A maioria das espécies medicinais nativas do bioma amazônico são coletadas em seus locais de ocorrência natural, incluindo as espécies que são exportadas. De acordo com um levantamento feito pelo IBAMA (ANO), nesta lista estão: ipê-roxo, fáfia, espinheira-santa, erva-de-bicho, pedra-ume-caá, chapéu-de-couro e outras.

Há diversos motivos para que essa situação seja verificada ainda nos dias atuais. A Amazônia possui enormes extensões de florestas bem conservadas. Nelas existem as espécies medicinais que são utilizadas historicamente por populações autóctones ou tradicionais e

muitas delas extrapolaram os limites das florestas, passando a ser utilizadas por populações nas cidades e também pelas indústrias farmacêuticas, resultando na necessidade de suprir esses mercados. A forma mais fácil, neste momento, é a obtenção via extrativismo.

Das plantas, são coletadas diferentes partes vegetais ou produtos, como cascas, raízes, frutos, sementes, óleos, resinas, folhas e látex. Cada uma dessas partes ou produtos são obtidas de forma diferente, conforme características botânicas e de seu desenvolvimento, vegetativo ou sexual, resultando em especificidades próprias.

De maneira geral, a casca é retirada do caule, em suas porções mais velhas e desenvolvidas, ou que apresentem diâmetros maiores. Verifica-se então a necessidade de se coletar plantas estabelecidas há mais tempo e respeitar um maior tempo para nova coleta no mesmo indivíduo. A retirada de raízes, em plantas de hábito arbustivo ou arbóreo, em geral resulta na morte dos espécimes coletados. Já as coletas de folhas, ramos, sementes ou flores, feitas sazonalmente, ou ainda de forma a deixar parte deles nas plantas matrizes, favorecem a continuidade de seu crescimento e a conservação destas espécies. A retirada de óleos, resinas ou látex, requer equipamentos e tecnologias adaptados e desenvolvidos recentemente, garantindo melhor qualidade do produto, facilidade no processo e maior índice de sobrevivência das plantas.

(inserir foto da retirada de casca de *Carapa guianensis*)

As diferentes tecnologias de extração e manejo destas plantas medicinais foram desenvolvidas pelas comunidades tradicionais e indígenas que habitam os vários locais amazônicos e muitas delas ainda são utilizadas ou serviram de modelo para que a pesquisa acadêmica as adaptassem ou melhorassem, visando otimizar o processo tecnológico e conservacionista.

Mesmo assim, existe a preocupação do aumento da demanda por determinada espécie ou produto, levando ao depauperamento desse recurso na área natural, exigindo que sejam realizados estudos visando um sistema de manejo mais sustentável ou o início de seu processo de domesticação/cultivo. O exemplo do jaborandi, dentre as espécies amazônicas selecionadas, é claro nesse aspecto. A demanda, nacional e internacional para o alcaloide produzido por esta planta, ainda não sintetizado quimicamente, fez com que algumas empresas estabelecessem áreas de cultivo, associado a experimentos agrônômicos em diferentes aspectos de sua produção. Essas informações permitem o estabelecimento de uma cadeia de produção mínima, mas que ainda não é suficiente para garantir o uso sustentável da espécie.

Um dos primeiros passos para a definição de uma cadeia produtiva bem estruturada é conhecer o mercado regional e as demandas estabelecidas, para, então, definir quais as plantas serão cultivadas e/ou manejadas. Há algum tempo os ministérios do Meio Ambiente e da Saúde, vêm efetuando uma série de discussões para elencar uma lista de espécies que devem ter seu cultivo e manejo estimulados na Amazônia.

4. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA

(Inserir fotos ilustrativas dos assuntos abordados)

4.1 Importância do cultivo e do manejo racional dos recursos nativos

O uso de plantas medicinais no cuidado com a saúde é bastante comum no meio rural. Os quintais representam, muitas vezes, a farmácia das famílias e, são compostas, em sua maioria, por plantas exóticas e/ou ruderais (invasoras). Um detalhe muito importante é o protagonismo das mulheres relacionado à saúde e ao cultivo de plantas medicinais, que já foi comprovado em diversos estudos científicos.

O cultivo dessas plantas representa uma atividade com potencial para o desenvolvimento econômico de milhares de famílias em diversas regiões do Brasil. O mercado é amplo e pode envolver parcerias importantes no sentido de aliar a eficiência do tratamento com as plantas medicinais, à geração de emprego e renda no campo. Atualmente, a maioria das espécies cultivadas no Brasil é exótica, ou seja, proveniente de outros países, o que demonstra que o mercado para as espécies brasileiras é grande e bastante promissor.

Plantas de origem exótica como a camomila, erva-doce, capim-santo, entre outras são cultivadas, geralmente, com facilidade em hortas e jardins, ou em escala para atender a demanda comercial. Já a maioria das plantas medicinais nativas não são cultivadas, mas, extraídas da natureza sem muitos cuidados. Quando o uso é apenas familiar ou para atender uma pequena demanda da comunidade local, a quantidade extraída não será grande e a frequência de colheita é espaçada. Mas quando essa demanda é maior ou visa atender a um programa de saúde pública, as quantidades colhidas serão maiores. Em ambos os casos se pratica o extrativismo, porém quando a intensidade de coleta é grande e não há preocupação com a reposição e/ou recuperação das plantas, este fenômeno pode levar ao desaparecimento da espécie naquela região.

(inserir foto de extração de casca, a definir)

Pode até soar estranho, diante dos avanços tecnológicos da agricultura atual, que as plantas medicinais nativas ainda sejam extraídas e não cultivadas. Dentre as espécies medicinais nativas, poucas possuem cultivo regionalizado e, via de regra, são plantas mais conhecidas e de interesse para extração de óleo essencial, a exemplo da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) ou a erva-cidreira (*Lippia alba*). Além disso, essas plantas são herbáceas de ciclo mais curto e fácil cultivo. No caso específico da Amazônia, apenas o jaborandi e a unha-de-gato se enquadram nesta descrição, dispondo de informações para iniciar minimamente um cultivo ou manejo.

Vale ressaltar que o extrativismo para fins comerciais precisa ser feito com cuidado e necessita de planos de manejo e assistência técnica capaz de auxiliarem o produtor nessa tarefa. É importante efetuar um estudo detalhado da região para mapear a ocorrência da espécie de interesse, respeitar as taxas de coleta (se frutos, sementes, folhas), observar as boas práticas para coleta de cascas e raízes, a fim de evitar a morte das plantas. Os planos de manejo dependem de autorização dos órgãos ambientais competentes e são relevantes para garantir a continuidade da atividade ao longo dos anos. São eles que definem, na prática, a taxa de coleta de acordo com a capacidade de regeneração, garantindo com que os níveis de produção estejam dentro dos limites da capacidade de recuperação da floresta.

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais é um desafio, especialmente quando se fala em qualidade e constância. Atualmente, existe consenso entre cientistas, indústrias e organizações ambientais que uma das iniciativas para reduzir a pressão

sobre as populações naturais e preservar os recursos genéticos é o desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies de interesse, por meio de cultivo, com base em pesquisas agrônômicas. Isso resulta em matéria prima com qualidade e em quantidade durante o ano todo, além de garantir a qualidade fitoquímica e farmacológica dos produtos e acompanhar as exigências dos diferentes mercados.

4.2 Legislação

É imprescindível que o agricultor que pretende ingressar do mercado de plantas medicinais conheça e cumpra a legislação pertinente. A organização e sistematização da legislação sobre coleta, produção e comercialização é pouco contemplada na legislação ou, quando existe, essa legislação específica é pouco divulgada e as interpretações das leis variam de acordo com a região.

Além das legislações trabalhista e tributária, há duas áreas legais que merecem destaque, a legislação ambiental e a legislação sanitária. A legislação ambiental estabelece normas e regras para a coleta, comércio, industrialização e manejo sustentável de espécies nativas, além de regulamentar o extrativismo. O Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) estabelece áreas que devem ser preservadas (beiras de rios, brejos e topos de morro), conhecidas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Está previsto na lei a recomposição destas áreas com espécies úteis, sendo permitida a coleta e o uso de plantas medicinais provenientes desses locais, após previa autorização dos órgãos ambientais.

A legislação sanitária estabelece normas e regras para a produção e comercialização das plantas. Para legalizar o cultivo de plantas medicinais é importante que o produtor seja orientado quanto a todas as etapas do processamento de plantas medicinais, desde o plantio até o pós-colheita. A RDC nº18/2013 – Farmácias vivas, dispõe sobre as boas práticas de processamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do SUS.

Antes de iniciar qualquer atividade com plantas medicinais nativas visando a comercialização, deve-se consultar os órgãos ambientais dos estados e municípios a fim de entender mais sobre as exigências legais para a execução da atividade. É importante conhecer o mercado para saber se um plano de manejo sustentável vai atender à demanda ou se será preciso estabelecer cultivos, no caso de escalas maiores. Também é importante conhecer em que tipo de área será feito o manejo, se em área de Reserva Legal ou dentro de alguma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o que prevê a legislação federal para Unidades de Conservação.

É preciso conhecer as leis trabalhistas, tributárias e ambientais, especialmente aquelas que tratam da coleta, comércio e industrialização de espécies nativas e do manejo sustentado de espécies em seu ambiente natural. Ainda é preciso consultar as leis sanitárias (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), que regulamentam a comercialização das plantas no varejo e na forma de alimento ou medicamentos. Como as informações estão fragmentadas e não existe uma legislação única para o setor, deve-se buscar informações nos sites oficinais dos ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e do IBAMA, além das páginas das secretarias estaduais de Meio Ambiente.

Entretanto, para facilitar o entendimento dessas legislações por parte dos agricultores,

recomenda-se, primeiramente, buscar ajuda nas agências de Assistência Técnica e Extensão Rural mais próximas. No caso específico da região Norte, essas agências correspondem a:

- ✓ EMATER Rondônia (<http://www.emater.ro.gov.br/>);
- ✓ EMATER Acre (<http://emater.acre.gov.br/>);
- ✓ IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (<http://www.idam.am.gov.br/>);
- ✓ EMATER Pará (<https://www.emater.pa.gov.br/>);
- ✓ RURAP - Instituto de Extensão, Assistência e Desenvolvimento Rural do Amapá (<https://rurap.portal.ap.gov.br/>);
- ✓ EMATER Roraima (<http://www.emater.ro.gov.br/>);
- ✓ RURALTINS - Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (<https://www.to.gov.br/ruraltins>).

4.3 Qualidade

A qualidade de uma droga vegetal (planta medicinal ou suas partes que contenham princípios ativos – ANVISA RDC n. 26/2014) ou de uma planta medicinal pode ser verificada a partir de alguns parâmetros, entre eles, as características químicas do material produzido. Teores dos marcadores químicos das plantas, bem como a composição química destes, são importantes para a adequação dos materiais para as finalidades específicas. Um fitoterápico pode conter uma mistura de compostos químicos, obtido de droga vegetal cujo complexo químico existente no material vegetal é importante. Para os medicamentos chamados de fitofármacos, um ou outros desses compostos são conhecidos e responsáveis pela ação farmacológica, sendo necessária a correta identificação.

Outra característica na qualidade do material produzido é o teor de umidade. Um teor mais elevado de água no material vegetal pode favorecer o surgimento de fungos e bactérias, bem como, facilitar a continuidade da ação de enzimas, prejudicando a qualidade. Assim, deve-se controlar o teor de umidade, deixando a droga vegetal entre 8 e 16% de umidade, dependendo da espécie e também da parte vegetal utilizada.

Além dessa característica, a cor do material é importante, após a secagem. Com o calor, as plantas perdem sua cor original, tornando-se mais amarronzada, particularmente nas folhas. Em flores ou outras partes com cores diferentes da verde também se observa essa situação. Cascas, raízes e caules, que são mais lignificados e mais escuros (diferentes do verde), mantêm com mais facilidade suas cores originais.

Não se pode esquecer também da porcentagem de outras partes vegetais no material produzido, uma vez que o princípio ativo (ou os princípios ativos) pode ser encontrado em determinada parte vegetal, como nas flores, por exemplo e não nos ramos ou vice-versa. Há um limite de tolerância para esse quesito, e também para drogas vegetais que contêm partes de outras espécies vegetais ou mesmo de sujidades, ou materiais estranhos, como insetos, terra e outros.

O rastreio da matéria prima é uma das formas mais eficientes para garantir a qualidade do produto que vai chegar ao consumidor final. Sendo assim, é muito importante que o agricultor individual, ou reunido em associações ou cooperativas, busque orientação técnica especializada para iniciar e acompanhar toda a cadeia de produção. A documentação de cada

etapa, a identificação correta da(s) espécie(s), os cuidados com o manuseio para evitar contaminações devem ser seguidos de forma rigorosa.

Existem diversos estudos mostrando a adulteração de produtos medicinais feitos a partir de espécies nativas, coletadas por extrativismo e comercializadas em feiras livres em diferentes partes do País. É importante destacar que com a internet e a facilidade de informação disponível aos consumidores, o mercado de plantas medicinais e fitoterápicos torna-se mais exigente. Não apenas as empresas, mas também os programas sociais como as farmácias vivas, buscam elevar o padrão de qualidade do que é ofertado às pessoas, visando também cumprir com as normas de controle de qualidade exigidas pela ANVISA. Da mesma forma, os agricultores e todas as pessoas envolvidas na cadeia produtiva de plantas medicinais e derivados, devem ter como meta a elevada qualidade de suas matérias primas, o que será garantia de mercado para seus produtos e contribuirá para elevar a qualidade do que é ofertado no mercado nacional.

- ✓ Na Amazônia é muito comum a adulteração do óleo de copaíba pela adição de óleo de soja, gordura animal, água e, até mesmo, óleo diesel, com o objetivo de aumentar o volume de venda e diminuir o custo, porém, comprometendo seriamente a qualidade do produto final.
- ✓ Na Caatinga, quase 80% das plantas medicinais comercializadas em feiras livres são nativas, muitas são adquiridas de terceiros, sem qualquer controle de origem e padrões mínimos de qualidade. A maioria dos locais que vendem plantas medicinais não possuem autorização ou registro de procedência dos materiais, não dispõem de local adequado para armazenamento, separação e identificação das plantas, deixando o produto exposto a luz solar direta ou em ambientes sem controle de temperatura e umidade.
- ✓ No Cerrado, as plantas vendidas nas feiras livres apresentam falsificações da matéria prima, além de misturas de plantas sem considerar as suas interações. Uma única garrafada chega a conter mais de 20 tipos de ervas, sem qualquer garantia de identificação dos componentes ou rotulagem adequada.
- ✓ Na Mata Atlântica da região Sul é comum a adulteração da erva-mate (*Ilex paraguayensis*) pela adição de folhas de outras espécies vegetais como a guavirova e o ligustro, além da adição de açúcar.

4.4 Fatores externos que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos (inserir fotos conforme disponibilidade)

Este item inclui tanto características ambientais quanto tecnológicas que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos. Quanto aos aspectos ambientais, podem ser citados o clima do local com influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando não somente a biomassa produzida como os teores e composições químicas de seus compostos ativos. Há uma interação entre os diferentes fatores ambientais, não ocorrendo separadamente. Assim, temperatura, luz, altitude, latitude, fases da lua e umidade relativa do ar devem ser considerados na produção da matéria prima vegetal.

De uma maneira bem geral os aspectos tecnológicos ou técnicos são representados pelas diferentes ações que o homem pode desempenhar, com início no plantio até a pós-colheita,

passando pelas diferentes atividades ou processos que podem ser realizados com a planta.

No caso das plantas cultivadas deverão ser levados em conta a época de plantio, o espaçamento adotado, a semente escolhida, o tipo e tamanho do propágulo vegetativo, e os diferentes tratamentos culturais realizados (adubação, podas, capinas, época de colheita, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento). Já para as plantas de extrativismo, deve-se considerar os diferentes tipos de manejo (proteção, replantio/adensamento, limpeza da parte coletada, frequência de corte/coleta, porcentagem máxima de casca ou caule ou outros produtos da planta produzidos, época de coleta, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento).

Vale lembrar que das espécies medicinais amazônicas citadas neste trabalho, a maioria ainda é obtida por processo extrativista, havendo para cada planta, diferentes técnicas de manejo, dependendo da espécie, de seu hábito ou da parte da planta utilizada. Essas tecnologias vêm sendo aperfeiçoadas por diferentes extrativistas e órgãos de pesquisa, visando obter processos mais sustentáveis e produtivos.

O valor das plantas medicinais e aromáticas é determinado pelos compostos químicos que elas elaboram, também conhecidos como princípios ativos. É importante considerar que o objetivo do cultivo de plantas medicinais será um produto (folha, flor, raiz) que contenha princípios ativos em um teor adequado. Os fatores ambientais como altitude, latitude, temperatura, umidade relativa do ar, comprimento do dia, solo, disponibilidade de água e nutrientes influenciam na produção de princípios ativos pelas plantas, podendo aumentar ou diminuir de acordo com os fatores climáticos, cuja ação é simultânea e inter-relacionada. Ou seja, não é porque uma planta cresce em determinada região que ela vai, necessariamente, ter o conteúdo de princípios ativos exigidos pelo mercado. Para entender rapidamente cada um desses fatores:

- a) **Altitude:** É a altura de uma região em relação ao nível do mar. À medida em que aumenta a altitude, diminui a temperatura (cerca de um grau a cada 200 metros), interferindo no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos. Para Marcela, por exemplo, observou-se que a partir da altitude de 400m a espécie apresenta dificuldades na propagação e perpetuação.
- b) **Latitude:** Refere-se à distância da região em relação à linha do Equador, para o sul ou para o norte. Para latitudes equivalentes, norte e sul, as plantas apresentam comportamentos diferentes. Por exemplo, plantas de uma mesma espécie cultivadas na região sul são mais ricas em alcaloides do que aquelas cultivadas na região norte, em latitude equivalente. As diferenças estão relacionadas com a inclinação da Terra e a influência das correntes marítimas sobre o clima. É devido a estes fatores, também, que algumas espécies originárias do hemisfério norte não florescem ou frutificam no hemisfério sul. Muitas plantas que se desenvolvem bem na região Sul e produzem quantidades suficientes de princípios ativos, nem sempre tem respostas semelhantes quando produzidas na região Nordeste, por exemplo.
- c) **Temperatura:** Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima e uma faixa ótima para o seu desenvolvimento. O cultivo respeitando essas temperaturas produzirá plantas com maiores teores dos princípios ativos. O termoperíodo, ou seja, a diferença de temperatura entre o dia e a noite, é outro fenômeno que interfere no desenvolvimento

das plantas. Exemplo disso são as plantas originárias de clima temperado que reduzem a floração quando a diferença da temperatura entre o dia e a noite não atinge 7 graus.

- d) **Luz:** Desempenha papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese e em outros fenômenos fisiológicos, como crescimento, desenvolvimento e no seu formato. A falta de luminosidade adequada provoca o estiolamento, problema comum em sementeiras e viveiros muito adensados ou sombreados. As plantas também respondem às modificações na proporção de luz e escuridão dentro de um ciclo de 24 horas. Este comportamento é chamado fotoperiodismo. Em muitas espécies o fotoperíodo é o responsável pelo desenvolvimento da planta e formação de bulbos ou flores. A capacidade de germinação das sementes também pode estar associada à iluminação. Este comportamento determina o modo adequado de plantio destas espécies, que não devem ser cobertas com terra.
- e) **Umidade:** A água em excesso pode ser prejudicial na formação de princípios ativos, por exemplo, na redução do teor de alcaloides em espécies da família solanácea. Plantas não irrigadas produzem maior quantidade de óleos essenciais. Por outro lado, plantas irrigadas podem compensar o menor teor de princípios ativos com uma maior produção de biomassa, o que resultará em maior rendimento final de princípios ativos/área.
- f) **Solo:** Em solo muito argiloso e rico em matéria orgânica, algumas espécies não produzem tanto óleo essencial quanto se fossem cultivadas em solos arenosos. O crescimento das plantas também é afetado pela constituição do solo, algumas crescem mais em solo argiloso e outras preferem solos arenosos e bem drenados.

4.5 Influência de outros fatores externos

Além dos fatores ambientais acima mencionados, deve-se considerar ainda a influência humana sobre a produção de plantas e de princípios ativos, a exemplo das técnicas de cultivo empregadas, uso (ou não) de agroquímicos, técnicas de colheita, manejo pós-colheita, secagem e armazenamento. O mercado também tem influência sobre o cultivo na medida em que determina quais espécies serão cultivadas e qual tecnologia pode ser adotada em função do preço pago pelo produto. Embora sem dados oficiais disponíveis, sabe-se que matérias primas oriundas de cultivo ou áreas com planos de manejo, alcançam maior preço no mercado quando comparadas àquelas vindas de extrativismo predatório, sem qualquer controle sobre os processos produtivos.

5. IDENTIFICAÇÃO CORRETA DAS ESPÉCIES

No Brasil é comum espécies vegetais com o mesmo nome popular ou, ainda, vários nomes populares para uma mesma espécie. Isso pode acarretar dificuldades ou mesmo confusões na hora da coleta das plantas. Mesmo coletores mais experientes podem incorrer em erros de identificação. E como a variabilidade química intra e interespecífica também é grande, a chance de obtermos e utilizarmos compostos químicos diferentes a partir da identificação incorreta das plantas é elevada. Daí a importância da correta identificação botânica das plantas.

Após a decisão pelo cultivo ou manejo das plantas medicinais comercialmente, é indispensável a correta identificação das plantas. Deve-se adotar sempre os nomes populares,

seguidos dos respectivos nomes científicos, grafados em latim. Por exemplo: erva-cidreira (*Lippia alba*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e assim por diante.

Os nomes populares são designações regionais. Uma mesma planta pode ter vários nomes populares em diferentes regiões do país ou dentro de uma mesma região. Ocorre também, que um mesmo nome popular é dado para diferentes espécies botânicas, como é o caso da erva-cidreira (*Lippia alba*, *Melissa officinalis*, *Cymbopogon citratus*).

Sempre que houver dúvidas quanto a identificação botânica das plantas, deve-se encaminhar uma amostra para um laboratório botânico (herbário) ou para um profissional habilitado, que irá certificar a identidade. Esta amostra chama-se exsicata e pode ser facilmente confeccionada de acordo com os seguintes passos:

- a) Coletar pedaços de ramos com folhas saudáveis e bem expandidas, se houver possibilidade, coletar também flores, frutos ou pedaços de cascas, que podem ajudar na identificação;
- b) Sobre uma mesa, preparar uma base de papelão reforçada, com tamanho um pouco maior que os ramos coletados e forrar com folhas de papel jornal;
- c) Sobre o papel jornal, depositar a amostra da planta e abrir os ramos com cuidado a fim de deixar o máximo possível de folhas, ramos e flores bem visíveis;
- d) Com cuidado, colocar outras folhas de papel jornal por cima da amostra e mais uma camada de papelão reforçado;
- e) Prensar bem as duas partes para que a amostra fique firme e não se desfaça nem se mova da posição colocada; amarrar tudo muito bem com barbante ou corda de náilon;
- f) Deixar o material em ambiente bem ventilado, protegido da umidade e da luz solar direta até a secagem completa ou até que seja possível entregar ao profissional que fará a identificação.

A exsicata deve estar acompanhada de uma ficha de campo, que pode ser feita manualmente, contendo o nome do coletor, nome popular da planta, local e data da coleta (dados de GPS sempre que possível) e um breve relato do local onde a planta foi encontrada, por exemplo, se foi um indivíduo isolado ou uma população, se foi em área de mata fechada, beira de rio, clareiras, área urbana, entre outras informações.

No caso de frutos ou folhas carnosas (muito suculentos), para os quais a elaboração de exsicata é difícil, o tempo decorrido entre a coleta das amostras e a entrega no local de identificação deve ser o mais curto possível. É sempre bom lembrar que quanto mais detalhes da planta tiver na amostra (folhas, flores, frutos, cascas) e mais informações na ficha de campo, tanto mais fácil e confiável será a identificação.

(Inserir prancha de fotos de sequência de herborização, itens a/f)

6. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CULTIVO E/OU MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS

(Inserir desenho ou esquema dos conteúdos até item 20 p facilitar a compreensão do leitor)

O conceito de boas práticas agrícolas para as espécies medicinais é amplo e inclui diferentes atividades realizadas no processo de produção, que sejam sustentáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico, podendo se diferenciar conforme as espécies produzidas, os

locais de produção, os tipos de agricultores/coletores envolvidos, suas práticas e seus meios de organização social, além da infraestrutura disponível.

As boas práticas são orientações técnicas gerais que servem para o cultivo/coleta para minimizar ou eliminar eventuais aspectos negativos das práticas de cultivo/coleta, processamento pré e pós-colheita e aspectos relacionados à qualidade do material produzido.

Para o cultivo ou manejo de plantas medicinais deve-se adotar o sistema orgânico ou agroecológico. É fundamental que a matéria prima esteja livre de agroquímicos, pois a presença dessas substâncias pode causar vários problemas, entre eles:

- ✓ A concentração de ingredientes ativos dos agrotóxicos durante o processo de secagem;
- ✓ O uso de adubos químicos e agrotóxicos pode alterar a composição química da planta;
- ✓ O mercado de produtos naturais vai rejeitar produtos contaminados por pesticidas.

Entres as boas práticas agrícolas preconizadas estão: uso de adubos verdes e cobertura morta para a proteção do solo, cordões de isolamento, cultivo mínimo, rotação de culturas, plantas companheiras, controle preventivo de pragas e doenças, preservação de áreas de reserva legal, mata ciliar e isolamento de áreas de nascentes para preservar a qualidade da água, adoção de cisternas e barragens para ampliar a oferta de água, implantação de sistemas agroflorestais ou, quando possível, usar a consorciação de cultivos (plantas medicinais e frutíferas, por exemplo), para otimizar o uso do solo e dos recursos agrícolas, além de aumentar o rendimento por área.

Outra boa dica, é conhecer um pouco sobre a legislação de produção orgânica (Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e outros decretos), que dispõe sobre as normas para produtos orgânicos no país, incluindo produtos químicos liberado para as diferentes finalidades e informações sobre a certificação da propriedade rural. Estas informações, empregadas gradativamente desde a fase inicial da produção, podem facilitar bastante o processo de certificação orgânica da propriedade e agregar mais valor aos produtos futuramente.

7. PRINCIPAIS FORMAS DE PROPAGAÇÃO

A propagação de plantas medicinais pode ser por sementes (sexuada) ou por via vegetativa a partir de estacas, brotos ou divisão de touceiras (assexuada). No caso de plantas exóticas (camomila, orégano, tomilho e outros) é possível adquirir sementes no mercado com relativa facilidade. Entretanto, quando se trata de espécies nativas, o produtor precisa produzir as próprias sementes ou coletar estacas para formar o seu matrizeiro e, assim, obter mudas sempre que necessitar.

Quando for necessário a aquisição de sementes de terceiros, é importante ter certeza da variedade da planta, cultivar, quimiotipo (princípio ativo predominante) e origem. O material usado deve ser 100% rastreável, ou seja, deve-se ter inclusive o nome da empresa fornecedora. O mesmo se aplica ao material para propagação vegetativa (estacas). As matrizes usadas em produção no sistema orgânico devem ter certificado de origem orgânica. O material de propagação deve atender às exigências e padrões estabelecidos relativos à pureza e

germinação, conforme estabelecido pelas Normas de Produção de Sementes e Mudanças, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Lei n.º 10.711, de 05 de agosto de 2003, decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020).

Sempre que possível, deve-se utilizar material de propagação certificado, livres de pragas e doenças, para garantir o crescimento de plantas saudáveis. Quando não houver material de propagação disponível no comércio, o próprio produtor terá que obtê-lo a partir de coletas. Porém, antes de iniciar a coleta o produtor deve certificar-se da identidade botânica do material com profissional habilitado, conforme explicado no item acima.

7.1 Propagação por sementes (sexuada)

As sementes garantem a continuidade da variabilidade genética das plantas, permitindo o desenvolvimento natural ou induzido da espécie e seu melhoramento genético. As sementes podem variar de tamanho, formato, tipo e localização das reservas. Algumas sementes não podem ser armazenadas por longos períodos, necessitando ser feito o plantio pouco tempo após a colheita (sementes recalcitrantes). Há ainda sementes cujo tegumento (casca) é duro e pouco permeável a água, sendo necessária a quebra de dormência, que pode ser mecânica (escarificação), química (uso de ácido sulfúrico ou clorídrico) ou ainda com alteração da temperatura ou uso de água quente (sementes ortodoxas). Há casos de sementes com embrião fisiologicamente imaturo ou dormente, ou também a existência de substâncias inibidoras da germinação. A dormência nas sementes, pode ser resultado de uma ou da combinação várias dessas causas.

Para a maioria das espécies, a colheita das sementes deve ser feita quando estas estiverem bem maduras e secas. As sementes úmidas ou colhidas no período das chuvas devem ser deixadas à sombra em local ventilado para completar a secagem.

O beneficiamento e a propagação de sementes nativas varia de acordo com o tipo de fruto (seco ou carnosos). De forma geral, os frutos secos são aqueles sem polpa carnosa e que se abrem sozinhos; já os frutos carnosos possuem polpa suculenta e que precisa ser retirada com sucessivas lavagens em peneira sob jato de água, ou ainda, por meio de raspagem ou fermentação. Para retirar as sementes de frutos com casca dura será preciso retirar a casca com auxílio de ferramenta adequada (tesoura de poda, faca, pilão ou martelo).

Deve-se evitar o armazenamento de sementes de frutos carnosos, pois o excesso de água e os açúcares da polpa facilitam o ataque por fungos e o apodrecimento das sementes. Da mesma forma, deve-se evitar o armazenamento prolongado das sementes de frutos secos, pois estas entram em dormência com facilidade, o que dificulta a germinação.

A semeadura poderá ser direta ou indireta. A semeadura direta é usada geralmente com sementes que têm taxa de germinação moderada a alta. As sementes são colocadas diretamente nos recipientes (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde permanecem até que as plantas tenham tamanho e número de folhas satisfatórios para serem plantadas no local definitivo (em campo). Na semeadura indireta as sementes são colocadas na sementeira e depois de germinadas são transferidas para recipientes próprios para mudas (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde irão completar seu desenvolvimento. Este processo é chamado de repicagem e serve para selecionar as plantas mais vigorosas, uniformizar o plantio e garantir maior sucesso no cultivo.

Etapas da semeadura direta: a) encher os recipientes com substrato; b) distribuir 1-2 sementes em cada recipiente (bandeja ou saquinho); c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente; e) acompanhar a germinação e fazer a seleção das plantas mais vigorosas; f) fazer a rustificação (colocar as plantas no sol de forma gradativa); g) plantio em local definitivo.

Etapas da semeadura indireta: a) fazer os canteiros no chão ou encher as bandejas com substrato; b) fazer sulcos longitudinais com 10 a 15 cm entre um e outro e distribuir as sementes; c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente duas vezes ao dia; e) quando as plantas atingirem de 8 a 10 cm de altura ou com 3 ou 4 folhas bem desenvolvidas, devem ser repicadas para os recipientes individuais para completarem o desenvolvimento; f) fazer a rustificação; g) plantio no local definitivo.

(Inserir prancha de fotos com sequência de germinação)

7.2 Propagação vegetativa (assexuada)

A propagação vegetativa é bastante utilizada em plantas medicinais e pode ser pela retirada de estacas de ramos, raízes ou folhas, pela divisão de touceiras ou brotos que surgem na base das plantas. A propagação vegetativa é menos trabalhosa e produz plantas uniformes, além de oferecer a possibilidade de clonar as plantas mais produtivas. Sempre que possível, é importante selecionar as plantas no campo e fazer um bom matrizeiro antes de iniciar a produção de mudas em maior escala, isso facilita muito o processo e evita recorrer as populações naturais para colher estacas para propagação.

Neste tipo de propagação é importante fazer a seleção de matrizes saudáveis, pois a retirada de estacas ou brotos de plantas doentes pode levar a contaminação para todas as etapas posteriores de cultivo ou, até mesmo, inviabilizar a produção futura.

A propagação vegetativa pode ser realizada com diferentes partes das plantas e resulta em plantas iguais (ou bem semelhantes) à planta matriz. Esta propagação é possível devido à condição que as plantas têm de reproduzir o tecido ou diferentes tecidos do propágulo original, podendo ser feita utilizando partes (ou todo) de caule aéreo, ramos, rizomas, bulbos e folhas. Cada uma dessas partes requer técnicas específicas.

A propagação vegetativa é influenciada pela espécie, estação do ano, horário de coleta, características climáticas, condições fisiológicas e posição do propágulo na planta-mãe, tamanho e tipo do propágulo, meio de enraizamento e as substâncias utilizadas no processo.

Ao contrário da propagação sexuada (por sementes), não há variação genética nos materiais produzidos pela propagação vegetativa, a não ser que seja estimulada ou provocada, com o uso de determinadas substâncias. Essa característica representa vantagens e também desvantagens. A vantagem é o estabelecimento de clones com características desejáveis, em aspectos de produtividade, resistência a determinadas pragas e/ou doenças, características facilitadoras de tratos culturais e colheita, maior uniformidade química e a manutenção dessas características nas gerações futuras.

Contudo, a maior desvantagem se refere ao estreitamento da base genética das espécies, ou seja, todas as plantas são iguais à planta-mãe e, esta uniformidade não permite o desenvolvimento de plantas mais resistentes ao ataque de pragas e doenças.

(Inserir prancha de fotos com sequência propagação por estaquia)

7.3 Recomendações gerais

Recomenda-se que o produtor tenha suas próprias matrizes para coleta de sementes (matrizeiro). Estas matrizes devem ser selecionadas com base nos critérios de sanidade e produtividade e não devem ser em número muito reduzido. O número mínimo de matrizes numa população varia conforme as características da espécie. Para árvores, recomenda-se pelo menos cinquenta plantas; já para espécies herbáceas este número pode chegar a algumas centenas. O produtor deve manter um registro da origem das matrizes contendo as mesmas informações previstas para origem das sementes: identidade botânica da espécie e, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem, bem como, a data de implantação do matrizeiro. Caso o produtor não apresente matrizes para coleta das sementes, é necessário anotar a data e local da coleta, número de plantas das quais as sementes foram coletadas, tratamento dispensado às sementes, condições e tempo de armazenagem.

O local de germinação é chamado sementeira e podem ser feita diretamente no chão do viveiro, em caixas de plástico, de madeira ou bandejas de isopor. Como substrato orgânico, pode-se utilizar terra preparada (feita no local pelo próprio agricultor), uma mistura de terra com areia lavada, areia lavada pura ou algum tipo de substrato comercial específico para esta finalidade. Também é possível utilizar esterco de gado curtido adicionado de substrato comercial a base de casca de pinus ou casca de coco, ou ainda, substrato proveniente de compostagem.

As sementeiras devem ficar protegidas do sol direto, especialmente durante a estação seca, período que a insolação é mais elevada. Recomenda-se, sempre que possível, o uso de tela sombrite de 50% ou a proteção dos canteiros com cobertura morta (folhas de palmeiras são excelente cobertura para sementeiras). No período seco, a sementeira deve ser regada uma ou duas vezes ao dia, sempre no início da manhã e final da tarde (a depender da região e da intensidade de chuvas). Já na época das chuvas, é preciso proteger a sementeira para evitar o excesso de água e controlar melhor a rega. Excesso de água causa o apodrecimento das sementes ou de plantas recém germinadas.

O que é um substrato? Segundo a pesquisadora Maria Cristina Oliveira (2016), *substrato é todo material sólido natural ou residual, de natureza mineral ou orgânica, que pode ser utilizado puro ou em misturas para o cultivo intensivo de plantas, em substituição total ou parcial ao solo natural*. O substrato é rico em nutrientes, garantindo, assim o crescimento das plantas e a fixação das raízes.

Os substratos são formados geralmente por um componente mineral (terra de subsolo retirada a 30cm de profundidade) e um ou mais componentes orgânicos inertes (casca de arroz carbonizada, fibra de coco ou outro material facilmente disponível na região) ou biologicamente ativos [composto/adubo orgânico, esterco curtido (gado ou aves), húmus], acrescidos de fertilizantes e corretivos (calcário ou gesso agrícola). É importante garantir que o substrato esteja livre de sementes de plantas invasoras e resíduos de agrotóxicos. Antes da sementeira, se possível, o substrato deve ser solarizado (exposto ao sol), pois é uma forma eficiente de controlar ervas invasoras, pragas e doenças.

Para abrigar o material a ser propagado, é necessário um local apropriado para proteção, manutenção, germinação e desenvolvimento das sementes e/ou estacas de plantas matrizes.

Este local pode ser um viveiro simples ou uma estufa mais elaborada. A infraestrutura vai depender muito das condições ambientais e da capacidade de investimento do produtor ou da comunidade.

8. CULTIVO E MANEJO DE ESPÉCIES NATIVAS

O manejo de espécies nativas é um processo de aperfeiçoamento do extrativismo, aplicando-se técnicas para torná-lo sustentável. Também pode ser uma importante via de acesso para a domesticação das plantas, pois permite o conhecimento de diversas características da biologia das espécies, seu desenvolvimento vegetativo, reprodutivo e os diversos tipos de interação com o ambiente. O clima, as condições regionais e as exigências de mercado, são alguns dos fatores que ajudam na definição do plano de manejo de uma determinada espécie.

No processo de cultivo ou manejo de espécies nativas, há que considerar o grau de domesticação dessas espécies, relacionado com a demanda do mercado pelo produto (que vai definir a intensidade e a quantidade de material a ser obtido), seu hábito, ciclo de vida na floresta, e a parte da planta a ser obtida (que indica uma maior ou menor dificuldade de se fazer algum tipo de procedimento visando tornar mais fácil o trato pelas mãos humanas).

Assim, as estratégias de manejo devem considerar essas características, pois as que envolvem a supressão do indivíduo devem ter uma proposta técnica de manejo diferenciada das que não envolvem a supressão. Nas plantas com a extração de folhas o processo de manejo é mais simples em comparação com aquelas que se utilizam a casca, o caule ou a extração de resina, decorrente da fisiologia do desenvolvimento das espécies e da produção de determinadas partes vegetais e/ou produtos do metabolismo secundário. Umas são mais sustentáveis do que outras e essas diferenças devem ser enfatizadas.

Aspectos históricos também podem ser abordados nos diferentes biomas. Na Amazonia, por exemplo, a poaia (*Psychotria ipecacuanha*), considerada uma das "drogas do sertão" já era extraída da natureza há séculos no Brasil em grande escala destinada à comercialização. Da mesma forma que o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) e as copaibas (*Copaifera* spp.), extraídas e utilizadas como medicinais antes da chegada dos portugueses, com técnicas de manejo que foram observadas por pesquisadores e serviram de referências para estudos atuais.

A estruturação dos planos de manejo deve ser feita em parceria entre agricultor, associação ou cooperativa e profissionais de assistência técnica e extensão rural da região. Esta construção conjunta permite uma produção sustentável para atender às necessidades econômicas dos extrativistas e às exigências do mercado ao longo do tempo. Os planos de manejo devem ser devidamente registrados juntos aos órgãos ambientais, observando-se as normas legais de cada estado.

Os produtores devem seguir as recomendações técnicas previstas para cada espécie. De modo geral, as recomendações visam obter produtos de boa qualidade com o menor impacto ambiental possível. Recomenda-se, assim, práticas para preservar o solo e as águas, prevenir pragas e doenças e manter o equilíbrio ecológico da área. Todas as informações relativas à condução da lavoura ou das populações manejadas, devem constar na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

9. IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA E MAPEAMENTO DOS LOCAIS DE COLETA

Como já dito anteriormente, a correta identificação botânica é relevante para o cultivo/extração de plantas medicinais nativas. Amostras de flores e inflorescências são coletadas, prensadas e enviadas para herbários e/ou especialistas dos grupos vegetais coletados. Assim, confirma-se a identidade da espécie e se auxilia os coletores no mapeamento do local para a obtenção de informações sobre a quantidade de indivíduos da espécie selecionada e dados morfológicos e ecológicos, como a altura da planta, diâmetro do caule, densidade e distribuição das plantas nas áreas de coletas, com um diagnóstico mais preciso.

Ainda que se recomende a coleta de flores e inflorescências para fins de identificação, nem sempre é possível encontrar os indivíduos floridos. Então, quando não houver a oportunidade para isso, podem ser coletadas amostras não férteis (folhas, cascas, ramos), para garantir alguma amostra das plantas. Além disso, podem ser coletadas as partes vegetais comumente utilizadas como remédio (por exemplo, casca, ramos, raízes), que também serão prensadas, secas e enviadas para os herbários, juntamente com as etiquetas com informações sobre a planta e local de coleta, conforme mencionado anteriormente.

O mapeamento das áreas de ocorrência da espécie alvo, pode ser feito a partir de um mapa mental, feito pela comunidade, que garante uma ideia mais geral da situação. Posteriormente, a área deve ser dividida em parcelas (ou talhões), com o rodízio de coleta entre essas parcelas, de modo a permitir uma regeneração adequada da espécie ou da parte coletada. A floresta, na maior parte das vezes, não é homogênea, da mesma forma que a distribuição dos indivíduos da espécie selecionada. Além disso, a idade ou o desenvolvimento desses indivíduos não apresenta padrão uniforme, assim o mapeamento auxilia na elaboração de um planejamento satisfatório das coletas nessas áreas, respeitando essas características. Devem ser consideradas e marcadas no diagnóstico as aglomerações ou reboleiras da espécie selecionada.

O mapeamento das plantas deve ser feito após a identificação das plantas no campo, com a colocação de uma plaquinha em cada indivíduo e anotação de suas características morfométricas. Em áreas maiores, o mapeamento é feito pelo sistema de coordenadas geográficas, com a instalação de piquetes a cada 50m, de forma que se possa saber a que distância está do ponto inicial de uma trilha estabelecida no meio da floresta. As distâncias que cada indivíduo está ao longo da trilha (eixo x), com as distâncias que estão da trilha, esquerda ou à direita (eixo y), permitirão uma localização dos indivíduos em um croqui. Esse processo deve levar em consideração as condições de acesso e de escoamento da produção da área selecionada.

(inserir desenho de uma área para ilustrar o mapeamento)

Essa metodologia pode ser adaptada com a utilização, mais moderna, de GPS (Global Positioning System), pequenos aparelhos que mostram instantaneamente, a posição geográfica onde se encontra o aparelho. Porém, dependendo das condições do tempo e da sombra sob o dossel da floresta, a precisão do equipamento pode ser comprometida. Para áreas menores, a experiência de um mateiro do local no conhecimento e identificação das plantas, pode ser fundamental e suficiente para um bom mapeamento.

10. COLETA EXTRATIVA, PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

Os procedimentos de coleta envolvem o conjunto de métodos e técnicas utilizados na extração/coleta do produto de interesse. Quando bem aplicados, são importantes para a conservação da espécie, favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta, segurança das pessoas, seleção do material adequado e para a otimização do trabalho.

No que se refere à conservação das espécies, devem ser abandonadas técnicas predatórias e adotadas técnicas que visam à manutenção da vida dos indivíduos. O favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta pode ser realizado por meio de limpeza ao redor dos indivíduos selecionados para diminuir a ocorrência de espécies competidoras por espaço, nutrientes e luz do sol e favorecer seu crescimento. Pode ainda ser realizado plantio de indivíduos mais jovens próximo à área coletada, a fim de enriquecer as populações naturais e possibilitar, num futuro breve, outras plantas para serem coletadas, aumentando a produtividade e o rendimento por área.

Após o mapeamento e tendo em consideração o plano de manejo, o extrativista deve organizar os materiais e equipamentos. Primeiramente, aqueles relativos à segurança das pessoas, os equipamentos de proteção individual (EPI). O coletor deve estar familiarizado com o uso desses equipamentos, para uso em diferentes situações na floresta, como queda de galhos ou frutos mais pesados, terrenos pantanosos ou inundados, animais peçonhentos, dentre outros.

Os equipamentos utilizados na coleta, devem ser adequados segundo cada tipo de espécie ou parte coletada. Dependendo disso, podem incluir facão com bainha, (ou terçado, no linguajar amazônico), tesoura de poda, pregos, martelos, sacos de ráfia, sacos plásticos, cordas, barbantes, etiquetas, placas de identificação, prancheta e fichas de controle de coleta (para anotar dados como nome comum, altura, DAP - diâmetro à altura do peito -, condições sanitárias e de desenvolvimento fisiológico, dentre outras informações). Quando for necessário escalar árvores mais altas, esporas de escalada com cinto de segurança são equipamentos obrigatórios.

Após a coleta em cada lote, o material deve ser levado ao local para limpeza e processamento o mais breve possível, para evitar alterações devido à temperatura, umidade e outros interferentes.

A seleção de material vegetal é fundamental para garantir a qualidade de matéria prima que servirá para a fabricação do fitoterápico e deve ser feita de maneira adequada. Durante as operações de coleta, devem ser evitadas contaminações das partes vegetais com solo, água contaminada, detritos em geral, bem como evitar a incidência direta da luz do sol. Da mesma forma, devem ser adotados cuidados para garantir a limpeza dos equipamentos e embalagens utilizados no acondicionamento e transporte dos produtos colhidos.

A otimização do trabalho de campo visa tornar o processo de coleta mais ágil e menos oneroso. A programação das atividades é fundamental para organizar esse processo, e também a escolha de equipamentos e procedimentos de coleta, que facilitem a obtenção dos materiais desejados, diminuindo o tempo necessário para finalização das atividades e, conseqüentemente, os custos operacionais. As estratégias mais adequadas, ainda em estudos

acadêmicos iniciais, podem também ser discutidas e avaliadas a partir das práticas atuais desenvolvidas pelas comunidades, juntamente com os técnicos. Assim, recomenda-se uma prática consensuada entre os diferentes atores sociais.

A organização de um calendário de coleta será fundamental e as boas práticas de extrativismo deverão ser rigorosamente seguidas. O primeiro passo na coleta de plantas medicinais é reconhecer a espécie que se quer. O segundo passo e, não menos importante, refere-se ao manejo no momento da coleta. Para o Código Florestal Brasileiro, manejo florestal é um conjunto de técnicas empregadas para colher criteriosamente as plantas na natureza. Todo processo deve ser acompanhado por um plano de manejo, de forma a garantir a sobrevivência das plantas e o uso sustentável por tempo indeterminado. Para maiores detalhes, consultar o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Antes de efetuar a coleta de plantas medicinais em populações nativas, é importante atentar para alguns pontos importantes:

- ✓ Nenhum recurso, por mais abundante que possa ser, deve ser explorado à exaustão;
- ✓ Todo recurso encontrado em uma determinada área deve ser compartilhado com a fauna nativa local, seja ela representada por mamíferos, pássaros, insetos ou decompositores;
- ✓ A sustentabilidade do sistema depende do contínuo recrutamento de plantas jovens. Isso quer dizer que, uma parte das sementes deve ser deixada no local para promover a reposição das plantas que morrem ou são predadas (destruídas);
- ✓ Diferentes espécies devem ter manejo diferente, que pode variar também de ano para ano.

Ervas: de cada quatro plantas, coletar uma. Só se deve coletar em grandes quantidades, quando houver muitos indivíduos no local e neste caso, uma nova coleta só deverá acontecer de um a dois anos depois.

Raízes: para árvores recomenda-se remover a terra de um dos lados do tronco da árvore escolhida; com uma faca afiada fazer cortes para retirar a quantidade de raízes necessária. Em seguida, deve-se cobrir novamente o local aberto com a terra que foi removida, para que as raízes se recuperem e voltem a crescer. Para a coleta de raiz de ervas e arbustos recomenda-se que a retirada seja total e em apenas um indivíduo para cada cinco indivíduos encontrados no campo. Utilizar enxada, faca e facão para a coleta.

Cascas de árvores: os cortes devem ser feitos no sentido longitudinal do caule, em tiras finas, para facilitar a cicatrização. Evitar extrair cascas na base do caule principal, ou seja, abaixo de 1 m de altura a partir do solo. Não retirar um anel completo da casca, pois isso matará a árvore. Não se deve extrair a casca no período de floração ou frutificação. É importante utilizar sempre ferramentas limpas e bem afiadas. As ferramentas mais adequadas podem ser: tesoura de poda, para extração de ramos e galhos lenhosos; serrote curvo, para extrair galhos mais grossos e facão, para extrair a casca. Após feita a coleta, fazer um preparado de terra e água e aplicar no local da "ferida". Esta proteção evitará a contaminação e o ataque de microrganismos na árvore. Deixar a planta em repouso por 3 a 4 anos. A poda de ramos é bastante indicada para a obtenção de cascas; o corte deve ser feito deixando, aproximadamente, 20 cm de ponta para permitir a rebrota; para ramos com mais de 5 cm de

diâmetro, o corte deve ser feito de forma alternada acima e abaixo do galho, para evitar lascas no galho e ferir demais a planta.

Folhas: deve-se colher sempre folhas adultas e saudáveis, deixando as novas; é fundamental não destruir ou eliminar a gema apical ("olho" ou "ponteiro"), por se tratar do tecido responsável pelo crescimento em altura da planta. Sugere-se a coleta de 1 a 4 folhas de cada ramo; limitar a retirada a no máximo de 1/5 de folhas por indivíduo. Nos galhos, é bom coletar em lados alternadamente.

Frutos e Sementes: ao se coletar frutos e sementes, colher 1 de cada 3 frutos; no caso de muita oferta de frutos, sugere-se coletar, no máximo, a metade dos frutos presentes em cada planta. Ex.: se uma árvore tiver dois cachos com frutos, coletar apenas um; o restante ficará para garantir a germinação e a alimentação da fauna. Coletar de preferência as sementes maduras. Nunca explorar todo o recurso disponível. Parte das sementes deve ser deixada na planta-mãe ou em suas imediações, para atender aos processos de recrutamento para formação de novos indivíduos, predação e outros processos ecológicos.

Óleo/resina: Algumas das plantas mais famosas produtoras de óleo-resina são as copaíbas (*Copaifera* spp.). Este óleo-resina, extraído do tronco da planta, possui uma parte resinosa e óleo essencial com aromas marcantes. Para fazer a extração do óleo de copaíba, deve-se fazer furo de cerca de 3 cm de diâmetro no tronco, até atingir o cerne, usando trado. Recolher o óleo com auxílio de tubos ou de canaletas, apenas uma vez por ano ou mais espaçado. Não se deve usar machado ou outras ferramentas cortantes, pois causam danos às plantas e não são eficientes para a extração, além de colocar em risco a vida da planta.

11. CULTIVO: ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO

A escolha do local de cultivo deve priorizar os seguintes requisitos:

- Área isenta de contaminações por metais pesados e resíduos de agroquímicos
- Localizada a pelo menos 2 km de rodovias de movimento intenso ou áreas industriais
- Restringir o acesso de animais domésticos e pessoas de fora da propriedade
- Priorizar a existência de boas fontes de água por perto, o que facilita a implantação de irrigação, caso necessário.

No estabelecimento do cultivo é importante adotar boas práticas de conservação de solo, como o uso de cobertura vegetal, preparo em nível, uso de curvas de nível, cordão de contorno para o isolamento da área e proteção contra ventos e deriva de agroquímicos de lavouras vizinhas. O solo deve ser revolvido o mínimo possível (cultivo mínimo), o que evita a pulverização e perda de parte importante da fertilidade pela erosão e insolação direta sobre a camada superficial.

Quando o terreno for muito inclinado e for necessário usar curvas de nível, estas devem ser vegetadas com capim-limão ou citronela, por exemplo, que produzem bastante massa de raízes e podem ser comercializadas. No intervalo entre um cultivo e outro, é importante semear

adubos verdes, que além de proteger o solo contra os efeitos da insolação e da erosão, ajuda a conservar a umidade.

O preparo do solo deve ter por base o cultivo mínimo, ou seja, revolver o solo o mínimo possível para o desenvolvimento e as necessidades de cada espécie. O manejo correto do solo auxilia no controle de pragas, doenças e invasoras, na manutenção da fertilidade e, conseqüentemente, na produtividade.

Para evitar o aumento indesejado das pragas, doenças e invasoras recomenda-se mudar as culturas de lugar regularmente (rotação de culturas). No caso de espécies anuais e bienais recomenda-se um intervalo de 2 a 4 anos entre o plantio de uma mesma espécie no mesmo local. Mesmo que, aparentemente, não se perceba infestação grave de pragas e doenças, esta prática é necessária pois o cultivo de uma mesma espécie no mesmo local por um longo período pode esgotar alguns nutrientes do solo. É necessário planejar a rotação de culturas, até mesmo para fazer um bom uso da área disponível para cultivo. Recomenda-se alternar espécies cujo produto são raízes, com espécies cujo produto são flores ou folhas. A seleção das espécies para rotação deve considerar ainda os efeitos alelopáticos (ação de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra).

Não é recomendado fazer adubação com lodo de esgoto. O adubo aplicado não deve conter fezes humanas. Se for orgânico de origem animal, deve estar completamente curtido ou compostado antes de aplicação para reduzir ao máximo a carga microbiana no produto. Resíduos de culturas e de outros vegetais também devem, preferencialmente, ser compostados para evitar a proliferação de doenças.

A aplicação de adubos deve ser feita com moderação, conforme a análise de solo e as necessidades específicas das espécies (inclusive aplicação entre colheitas). O uso de adubos e fertilizantes deve estar associado a medidas para minimizar a lixiviação de substâncias que possam contaminar o lençol freático e os rios.

12. IRRIGAÇÃO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As práticas de manejo da irrigação têm por objetivo maximizar a produção vegetal com o menor consumo de água. Uma vez conhecidos os valores de lâmina que resultam em produção máxima ou mínima, tornam-se possível racionalizar a aplicação de água de tal maneira que o recurso seja utilizado com elevada eficiência.

A irrigação deve ser aplicada de acordo com as necessidades de cada espécie e o sistema de irrigação de ser adequado às características do solo. A irrigação pode ser uma fonte de contaminação, principalmente microbiológica. Por esta razão deve-se fazer uma análise da água utilizada, certificando-se de que está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos em relação a contaminantes, como fezes, metais pesados e agrotóxicos. O resultado da análise deve ser incluído na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

A deficiência hídrica é um fator adverso ao crescimento e à produção vegetal, sendo o fator climático um dos que exerce influência direta sobre o desenvolvimento da planta e a produção de princípios ativos. Em muitas áreas a irrigação é uma prática suplementar pois os totais anuais de precipitação pluvial são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas da cultura. Em outras áreas é uma necessidade, visto que a distribuição irregular das chuvas

propicia a ocorrência de períodos de estresse hídrico às plantas, acarretando quebras de produção.

Os efeitos da seca variam em função de sua intensidade (duração), da velocidade de imposição do estresse e do estágio de desenvolvimento da planta em que a seca ocorre. Os estágios de desenvolvimento em que as culturas são mais sensíveis ao déficit hídrico são a emergência, a floração e a fase inicial de frutificação, e menos na fase vegetativa ou de maturação do órgão colhido. As insuficiências hídricas podem ser positivas, com aumento da produção de metabólitos, se esse o estresse ocorrer em curtos períodos. Em longo prazo pode trazer consequências negativas.

A demanda de água das culturas é relevante para o planejamento da irrigação, determinando o momento certo para fazer a aplicação da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada à cultura. Este planejamento é o produto de integração dos processos de evaporação e transpiração estimados a partir de dados meteorológicos e de dados do manejo agrônomo da cultura.

Nas espécies medicinais do bioma amazônico aqui citadas e que são obtidas quase que exclusivamente por extrativismo, é inviável o uso da irrigação, a não ser em áreas com cultivo, ainda que em pequena escala ou em experimentos agrônômicos realizadas por pesquisadores. Mesmo nessas situações, não há informações técnicas suficientes para estabelecer determinar a quantidade de água necessária para cada cultura e em quais estágios de seu desenvolvimento fisiológico. Estudos mais aprofundados estão sendo realizados em plantios comerciais em larga escala com o jaborandi.

Decorrente das mudanças climáticas, as informações de pluviosidade em várias partes do mundo, incluindo a região amazônica, estão sendo questionadas, com a definição de outros parâmetros para as próximas décadas e isso deve influenciar os estudos sobre o fornecimento de água para as plantas e sua adaptação à novas condições climáticas.

13. CONSORCIAÇÃO E CULTIVOS MÚLTIPLOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A consorciação, plantio conjunto de duas ou mais espécies, reduz o risco de surgimento de pragas e doenças, e aumenta a produção para espécies compatíveis. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação considerando os efeitos alelopáticos, ou seja, o efeito dos componentes químicos de uma planta sobre o crescimento de outras. Quando não há informações sobre o efeito da consorciação ela deve ser testada primeiro em uma pequena área. Os efeitos alelopáticos devem ser levados em consideração também na rotação de culturas. Outra prática importante para o sucesso do cultivo de plantas medicinais no sistema de agricultura orgânica é o cultivo em faixas. Selecionando as espécies de alturas semelhante, sem efeitos alelopáticos desfavoráveis.

Ressalta-se que o adensamento excessivo de plantas pode produzir um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, um plantio muito espaçado pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras. Para evitar estes problemas cada espécie possui uma densidade ideal de plantas por área que deve ser observada.

14. ADUBAÇÃO PARA CULTIVO E MANEJO

A prática de adubação, embora possa ser realizada tanto no cultivo quanto no manejo (em áreas de extrativismo), é mais frequente no cultivo. Em áreas de extrativismo, tal prática é difícil de ser encontrada, salvo em poucos indivíduos e em escala doméstica. Antes da adubação, é necessário realizar uma análise do solo, de suas características físico-químicas, em laboratório credenciado, permitindo uma adequada recomendação de sua correção de acidez e fertilização.

A adubação é prática importante para o desenvolvimento das plantas medicinais, pois pode favorecer o crescimento das plantas e também a qualidade e quantidade da parte de interesse para colheita, uma vez que pode interferir na produção de determinado composto ativo ou grupo destes. Assim, os ensaios de adubação contribuem para a garantia de qualidade dos produtos obtidos.

A calagem (aplicação de calcário) pode ser considerada uma prática de adubação, pois não apenas diminui a acidez do solo, como também favorece a absorção de nutrientes, a disponibilização de cálcio, magnésio e outros elementos químicos, além do desenvolvimento dos microrganismos do solo e são benéficos para as plantas. Há ainda a fosfatagem, que visa oferecer altas doses de fósforo (P), especialmente, quando os produtos comerciais desejados sejam flores ou frutos.

A adubação interfere na qualidade química dos produtos vegetais obtidos devido a três condicionantes:

- i) **Parte vegetal requerida**, ou seja, de acordo com o órgão vegetal, existe uma relação entre ele e os elementos minerais. Por exemplo, o nitrogênio (N) influencia na formação de folhas e flores, enquanto que o potássio (K) atua na formação de caules, frutos e partes subterrâneas. Então é importante saber dessas características para poder orientar no tipo de adubação a ser aplicada na cultura;
- ii) **O tipo de composto ativo**, que possui elementos essenciais em sua molécula, cuja disponibilidade então é influenciada pela adubação, que, por sua vez, favorece a produção desses compostos. Por exemplo, os açúcares e os ácidos orgânicos, usados em formulações fitoterápicas ou como drogas vegetais, aumentam na mesma proporção em que se aumenta a aplicação de adubos que favorecem o desenvolvimento das partes aéreas das plantas. Já outros compostos ativos responsáveis pelas defesas da planta são influenciados diretamente por alguns elementos minerais, como o nitrogênio (N) que facilita a produção de alcaloides; e o magnésio (Mg) que aumenta a produção de óleos essenciais;
- iii) **Rendimento de princípio ativo**, influenciado por alguns elementos minerais conforme as características químicas dos compostos, como por exemplo, a disponibilidade de N favorece a produção de alcaloides e glicosídeos por unidade de massa vegetal.

O conhecimento das características químicas e do desenvolvimento da parte vegetal desejada em espécies medicinais, pode subsidiar a aplicação de determinados adubos, em plantas específicas, utilizadas no processo de coleta extrativista na floresta. Podem ser adicionados às plantas, por exemplo, composto orgânico produzido na própria área de coleta ou o uso de paú (composto orgânico derivado da decomposição de troncos caídos na floresta), ou ainda o uso da serrapilheira encontrada debaixo da floresta, e que é o adubo natural da

floresta, em qualquer parte do mundo.

15. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As plantas medicinais, apesar de sua maior resistência, também são atacadas por pragas e doenças. Os defensivos agrícolas são produtos de alto custo e seus efeitos residuais podem alterar os princípios ativos das plantas. Como o mercado de plantas medicinais não aceita produtos com resíduos de produtos fitossanitários, o controle de pragas e doenças deve ser feito por métodos naturais, físicos ou mecânicos, integrados com manejo do solo e nutrição de plantas.

Todo produtor de plantas medicinais deve habituar-se a acompanhar e fiscalizar o desenvolvimento de suas culturas, não só a bordadura, mas também toda a lavoura. Desta forma poderá ser detectado, logo no início, o surgimento de pragas e doenças ou outros problemas, o que facilita o controle. A eliminação de plantas ou galhos atacados é uma medida bastante eficaz no início do surgimento de uma doença. O material podado deve ser retirado da lavoura e queimado. A constatação da existência de pragas no início de sua infestação reduz o custo de seu controle, pois pode ser feito em áreas localizadas.

A aplicação de agrotóxicos em lavouras de plantas medicinais não é recomendada, pois estes produtos podem alterar a composição química da planta e deixar resíduos. Além disso não há produtos registrados para estas culturas. Além de uma tendência crescente de rejeição, pelos compradores, de plantas medicinais originárias de lavouras onde foi feito uso de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos em armazéns vazios para desinfestação ou desinfecção deve estar em conformidade com as recomendações dos fabricantes e os regulamentos das autoridades nacionais responsáveis. A aplicação só deve ser realizada por pessoal qualificado e com o equipamento de proteção aprovado. O uso de produtos químicos, mesmo em armazém vazio, deve ser documentado.

O controle de pragas e doenças deve ocorrer de forma preventiva por meio da observação periódica e sempre com a presença do agricultor. Se a doença estiver nas folhas, indica-se reduzir o sombreamento e a irrigação. Doenças causadas por fungos de solo podem ser controladas com a solarização, cobertura verde ou morta, rotação de culturas e cordões de isolamento na área. Caso a situação persista, é importante procurar orientação técnica especializada antes de efetuar qualquer aplicação química.

As pragas mais comuns são: formigas, pulgões, cupins, paquinhos, besouros, grilos e lagartas. O controle pode ser mecânico, físico ou químico.

- ✓ Controle mecânico, consiste na observação e catação manual das pragas
- ✓ Controle físico se refere à poda e eliminação das partes afetadas da planta, bem como restos culturais contaminados
- ✓ Controle químico consiste na aplicação de algumas soluções, a exemplo de fungicidas ou inseticidas e armadilhas químicas. Sempre que possível, deve-se dar prioridade para produtos naturais ou de baixa toxidez, que reduzem o desequilíbrio do ambiente e são menos tóxicos à humanos e animais.

A melhor forma de controlar pragas e doenças é a prevenção. As dicas são:

- ✓ Uso de duas ou mais espécies na mesma área (consórcio);

- ✓ Rotação de culturas;
- ✓ Fazer o cultivo em faixas e com plantas de alturas semelhantes, pois assim evita-se o sombreamento;
- ✓ Fazer o controle de plantas invasoras e a entrada de animais domésticos na área;
- ✓ Sempre usar esterco curtido na formação do substrato;
- ✓ Adequar a irrigação de acordo com o período do ano para evitar molhamento em excesso;
- ✓ Evitar plantios muito adensados;
- ✓ Fazer podas quando necessário, eliminando plantas ou partes doentes;
- ✓ Cultivar plantas atrativas ou companheiras, que ajudam na atração de inimigos naturais e polinizadores.

No caso do extrativismo, no interior da floresta é incomum o uso de qualquer produto para o controle de pragas e doenças, mesmo os produtos naturais. Assim, os procedimentos usuais priorizam a seleção dos indivíduos sadios e que apresentam menos partes vegetais atacada.

16. MANEJO DE INVASORAS

O controle de plantas infestantes (ou espontâneas) é um dos principais tratos culturais empregados no cultivo da espécie medicinais. A competição por nutrientes e água reduz o crescimento e a produção do óleo essencial nas folhas e inflorescências. Dentre as técnicas utilizadas, o coroamento apresenta resultados satisfatórios na eliminação das plantas infestantes na zona de absorção de nutrientes da planta a 1 m de distância do caule. Esse procedimento deve ser realizado com auxílio de enxada eliminando-se as plantas daninhas presentes na área. A presença de plantas como tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e outras similares, requer uma atenção especial no momento da capina, pois, são de difícil controle e o corte de seu sistema radicular pela enxada pode aumentar o número de plantas na área. Após o coroamento, é importante o uso de roçadeira para reduzir a altura das plantas na entrelinha.

Entretanto, a presença de plantas na entrelinha favorece o desenvolvimento de inimigos naturais e proporciona maior conservação do solo e da água evitando processos erosivos. Além disso, os constantes cortes das plantas com a roçadeira promovem a incorporação de matéria-orgânica com a decomposição das folhas que caem no chão.

O uso de cobertura morta importância é relevante no controle das plantas invasoras, pois, causa o sombreamento do solo e evita que plantas fotoblásticas positivas (precisam de luz para germinar) germinem e se disseminem. Outra vantagem é a incorporação de matéria-orgânica e aumento da atividade microbiana do solo, além de conservar a água em períodos com baixa precipitação em cultivos sem irrigação.

(inserir fotos conforme a disponibilidade - coroamento)

17. COLHEITA E COLETA NA NATUREZA

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

No processo de produção de matéria vegetal, a colheita deve respeitar algumas características para garantir um produto de qualidade. Primeiro, deve haver disponibilidade de mão de obra, para que o processo possa ser feito dentro de um prazo adequado, sem acúmulo desnecessário de material e garantir a execução segura das fases seguintes. Dependendo da quantidade de mão de obra disponível, o escalonamento do plantio em épocas diferentes e, conseqüentemente, as colheitas em épocas diferenciadas, pode ser uma alternativa para minimizar os efeitos da escassez de mão de obra.

O valor comercial das plantas medicinais é determinado por sua qualidade. A qualidade das drogas vegetais depende de:

- i) Colheita no estágio de maior teor de princípios ativos;
- ii) Correto manuseio durante e após a colheita;
- iii) Beneficiamento adequado;
- iv) Armazenagem apropriada.

O teor de princípios ativos nas plantas depende das características da própria espécie/variedade e das condições de cultivo. A colheita deve ser realizada quando as plantas estiverem com a melhor qualidade possível. A determinação do momento ideal de colheita depende da análise de três elementos inter-relacionados:

- i) Maior produção de biomassa;
- ii) Maior produção de princípios ativos;
- iii) Variação na composição dos princípios ativos ao longo das diferentes fases de desenvolvimento da planta.

Em geral, observam-se diferenças significativas na passagem da fase de desenvolvimento vegetativo para a fase reprodutiva. O início da fase reprodutiva, em geral, marca também uma alteração na composição das substâncias produzidas. Na prática, é necessário compatibilizar a época com os aspectos práticos e econômicos da colheita.

Pode ocorrer também uma flutuação na quantidade de princípios ativos ao longo do dia. As espécies com heterosídeos apresentam maior concentração dessas substâncias no final do dia. Já nas espécies produtoras de óleos essenciais, as plantas apresentam maior quantidade desses compostos no início do dia. É importante conhecer as características da espécie que se pretende cultivar.

A colheita de plantas medicinais deve ocorrer com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda a colheita logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta. Além disso, esse aumento de umidade dificulta a secagem e aumenta a possibilidade de aparecimento de fungos no produto. O excesso de umidade também aumenta os custos de transporte e secagem.

As colheitas e coletas podem ser feitas de duas formas: manual ou mecanizada.

Nas espécies que são colhidas mais de uma vez, deve-se cuidar para não provocar ferimentos nas plantas, o que poderá prejudicar futuras colheitas. O corte deve ser feito em bisel. Deve-se observar sempre o ponto de crescimento da espécie, pois este cuidado favorece a rebrota e permite um acúmulo maior de biomassa e princípios ativos em intervalos menores.

Durante a colheita deve-se cuidar para não coletar partículas de solo junto com as plantas, pois a terra possui uma elevada carga microbiana. Pela mesma razão o material colhido não

deve ser colocado em contato direto com o solo e sim recolhido para impedir este contato. Por exemplo: sacos, cestas, sobre lonas ou diretamente na carreta que fará o transporte para o local de secagem.

Para evitar perda de qualidade, deve-se evitar o dano mecânico e a compactação do produto. Com relação a isso, deve-se assegurar que: i) os sacos não sejam encheidos além de sua capacidade; ii) o empilhamento de sacos não resulte em compactação do produto; iii) o produto colhido deve ser transportado e mantido em recipientes ou sacos protegidos da insolação para evitar o aquecimento (fermentação = perda de princípios ativos).

Todos os recipientes utilizados na colheita devem ser limpos e mantidos livres de restos de colheitas anteriores; recipientes que não estão em uso, devem ser mantidos secos, livre de pragas e em local inacessível a roedores e animais domésticos.

A entrega de produto colhido no local de beneficiamento deve ocorrer o mais rápido possível para evitar aquecimento (fermentação). Durante a colheita e o transporte, o material deve ser protegido do sol para evitar o aquecimento. Quando o transporte é feito em veículos, recomenda-se que o secador esteja localizado dentro de um raio de 20 km da área de produção.

A colheita deve ser feita no período em que a concentração/teor de princípios ativos seja mais elevada. Mesmo que muitos compradores ainda não se preocupem com essa característica, comprando os materiais vegetais apenas pelo seu peso, algumas indústrias já condicionam o pagamento ao teor de princípio ativo existente na matéria prima vegetal. Assim, valorizam o produto comprado e os produtores, da mesma forma, ganham adicional por isso.

Em áreas de extrativismo, na coleta, o tamanho e a quantidade de talhões dependem do tamanho da área e do tempo programado para as coletas, sendo este último chamado ciclo de coleta. A quantidade de talhões é estabelecida conforme o ciclo de coleta de cada área a ser manejada. Já o tempo é definido em função do sistema de manejo adotado e das características ecológicas e de regeneração da espécie. Para o ciclo de coleta, algumas variáveis são levadas em consideração:

- ✓ Para plantas herbáceas ou arbustivas, o tempo de regeneração da parte da planta desejada, dentro de parâmetros comerciais, pode ser menor, assim, o seu ciclo de coleta será em menor tempo.
- ✓ Para plantas cuja parte usada é a semente, deve-se respeitar o ciclo fenológico da espécie. Em determinadas ocasiões pode haver pequenas alterações neste ciclo ou ainda, o fenômeno da bienalidade, ou seja, uma safra boa em um ano e no ano seguinte a produção é bem fraca ou quase inexistente.

18. ETAPAS DO BENEFICIAMENTO

(inserir fotos em cada item conforme a disponibilidade)

O beneficiamento é a etapa posterior à colheita, quando as partes das plantas frescas são preparadas e higienizadas para a secagem e envolve quatro fases: pré-limpeza e preparo, secagem, embalagem e armazenamento e transporte.

18.1 Pré-limpeza e preparo

As partes frescas colhidas devem ser preparadas para a secagem. As operações de pré-limpeza têm por objetivo aumentar a eficiência da secagem. As partes desnecessárias e indesejadas são eliminadas. As operações de pré-limpeza e preparo, conforme a espécie, podem incluir: lavar, descascar, picar, rasurar, fatiar e desfolhar. Por exemplo, no caso de plantas cujo produto colhido seja a raiz, esta deve ser fatiada ou triturada, pois partes menores requerem menos energia para secar e a secagem é mais rápida.

As operações de beneficiamento devem ser realizadas em construções limpas, bem arejadas e de uso exclusivo para este fim, para proteger o material da exposição direta à luz do sol e da chuva. Elas também devem proteger o produto de pássaros, insetos, roedores bem como animais domésticos. Portanto, as construções destinadas ao beneficiamento devem estar cercadas e possuir telas em todas as janelas bem como portas teladas nos acessos. Em toda a área devem ser instaladas medidas de controle de pragas satisfatórias, como iscas e aparelhos elétricos para atrair e matar insetos. O funcionamento destas medidas de controle deve ser verificado regularmente.

Cestos de lixo marcados devem ser mantidos à mão, esvaziados e limpos diariamente. Em todas as fases de manipulação das plantas deve-se estar com as mãos limpas; após lavagem com sabão neutro utilizar álcool 70% + 2% de glicerina, para evitar contaminação microbológica.

18.2 Secagem

Via de regra, a secagem é feita em ambiente exclusivo para esta finalidade que deve ser limpo, arejado e protegido da insolação direta ou chuva. Quando a opção for pela secagem ao ar livre, da mesma forma, deve-se ter um espaço limpo e isolado, além de estruturas tipo gavetões ou mesas teladas, a uma distância acima do piso e das paredes que permita boa aeração de todo material. Deve-se buscar uma secagem uniforme do produto para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar protegido da poeira, que contém partículas de terra, esporos de fungos, pelos de animais e outros contaminantes que são depositados, principalmente, nas camadas inferiores dos secadores.

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor e deve ser iniciada o mais rápido possível.

A secagem deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte colhida. Com essa umidade, a maior parte das espécies pode ser armazenada por um bom período sem que ocorra deterioração. Não se deve esquecer que várias espécies reabsorvem umidade do ar. Isso deve ser levado em consideração na definição do método de embalagem e armazenagem.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. Quanto maior a temperatura e maior o fluxo de ar, mais rápida será a secagem. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma temperatura ideal de secagem.

Na prática, os métodos de secagem podem ser divididos em natural ou artificial. O método artificial pode ser dividido em secagem com fluxo de ar frio ou aquecido. Todos os métodos

podem ser usados na secagem de plantas, desde que haja um mecanismo de controle de temperatura que permita mantê-la naquela temperatura recomendada para cada espécie.

Uma série de alterações ocorre nas plantas durante a secagem. Devido à remoção de água há uma perda de peso, cuja quantidade depende das partes das plantas submetidas ao processo. Em termos de planejamento e economia, é recomendável saber a relação entre a quantidade de planta fresca necessária para produzir um quilo de planta seca.

A partir de observações de vários anos de pesquisa, com diversas espécies medicinais, foi possível estabelecer as seguintes médias para obtenção de 1 kg de produto seco:

- 5 a 8 kg de flores frescas;
- 5 a 6 kg de folhas frescas;
- 4 a 5 kg de plantas frescas;
- 3 a 4 kg de raízes frescas;
- 3 a 4 kg de cascas frescas e
- 1,2 a 1,5 kg de frutos.

18.2.1 Secagem à temperatura ambiente

O método mais antigo e simples é a secagem ao sol no local de cultivo. Este tipo de secagem não é recomendado para plantas medicinais, pois tem como desvantagem o risco de perda do produto devido a condições climáticas adversas e a compostos ativos pela ação do sol. A fim de diminuir esses problemas a secagem deve ser feita à sombra, por exemplo, em galpões bem arejados e telados. A secagem natural não é recomendada para cultivos comerciais e em regiões com alta umidade relativa do ar. É recomendada, sim, para a pré-secagem de ramos e raízes. Esse método é mais comumente utilizado na secagem de plantas obtidas por extrativismo. Outra desvantagem é a necessidade de grandes áreas de secagem, em geral 10% a 20% da área de cultivo para folhas e flores. As plantas medicinais podem ser colocadas sobre bandejas sobrepostas em estruturas (tipo gaveta) para reduzir a área necessária, diminuir a necessidade de revolvimento do material e os danos decorrentes dessa operação.

No caso de secagem natural ao ar, a colheita deve ser espalhada em uma camada fina. Para garantir circulação ilimitada de ar, os suportes (telados) devem estar localizadas a uma distância suficiente acima do piso e das paredes. A secagem do produto deve ser uniforme para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar bem limpo para evitar que poeira (terra) contamine as camadas inferiores.

As partes das plantas devem ser colocadas em camadas de espessura correspondente ao seu tamanho para se obter uma secagem adequada.

Em 1 m² de área a quantidade de planta fresca deve ser a seguinte:

- 2 a 3 kg de flores ou folhas;
- 3 a 5 kg de cascas ou raízes (material inteiro, picado ou rasurado).

Importante: Esses são valores médios e altamente variáveis conforme a espécie, a parte da planta colhida e as condições climáticas da região no momento da colheita.

O tempo de secagem depende das condições climáticas, do teor de umidade inicial da planta e do tipo de ambiente onde é realizado. Por exemplo, no estado do Paraná, onde a

temperatura média anual é de 19°C (<https://pt.climate-data.org>), para flores e folhas, o tempo de secagem médio é de 5 dias.

(inserir foto estruturas simples de secagem ambiente)

18.2.2 Secagem em secadores

A secagem à temperatura ambiente pode levar de alguns dias até várias semanas, dependendo da espécie e das condições climáticas. O tempo de secagem pode ser reduzido a horas em secadores. É uma prática recomendável pois, se for bem executada, mantém as características desejáveis do produto. A secagem em secadores pode ser feita com ou sem aquecimento do ar.

Na secagem sem aquecimento somente o movimento do ar é controlado por meio de ventiladores. É utilizada para secar culturas cuja produção foi superior à esperada (situação de emergência). Esse método funciona somente em dias quentes e secos, quando a umidade relativa do ar não é superior a 50%. O tempo de secagem é variável, dependendo da espécie, do conteúdo de água da planta e da umidade relativa do ar.

A secagem com aquecimento de ar proporciona um produto de melhor qualidade. Por essa razão, é considerado o melhor método para secagem de plantas medicinais. Requer um sistema fechado com controle de temperatura por meio de fluxo de ar quente. O aquecimento do ar é feito por fontes de calor alimentadas com lenha, combustíveis (geralmente gás) ou eletricidade. Em caso de uso de lenha, deve-se prevenir a contaminação das plantas com fumaça. O uso de lenha requer, também, autorização do órgão ambiental. Se o combustível utilizado for óleo, o ar de exaustão não deve ser reutilizado. Secagem direta não é permitida exceto com butano, propano ou gás natural.

A quantidade material que pode ser seco em secadores (m²) é muito variável conforme o tipo do secador, espécie da planta, parte colhida e condições ambientais da região. A temperatura de secagem e o fluxo de ar são controlados (manual ou automaticamente) por aparelhos no secador. A precisão varia de acordo com o tipo do equipamento e o tempo de secagem é de poucas horas. Em geral, para cada m² recomenda-se a secagem de até:

- 8 kg de folhas ou flores e
- 10 kg de raízes ou cascas (material inteiro, picado ou rasurado).

A temperatura de secagem também varia bastante em função da espécie, parte da planta colhida, tipo de princípio ativo, das condições climáticas da região, entre outros fatores. De modo geral, para folhas e flores a temperatura na massa vegetal deve ficar entre 38 a 45°C e para cascas e raízes entre 60 a 75°C.

Após a secagem as plantas geralmente são preparadas para comercialização no atacado ou no varejo. As operações necessárias para o preparo dessa fase são chamadas operações de manipulação. As mais frequentes são: separação e limpeza (remoção de partes indesejadas), classificação, rasura, corte e moagem.

Todo o material deve ser separado ou peneirado para eliminar impurezas como terra, restos de insetos e outros corpos estranhos. Pode-se também trabalhar com mesas teladas para facilitar esta operação. As peneiras devem ser mantidas limpas e devem sofrer manutenção regularmente.

(inserir foto de secador de plantas a gás, elétricos e outros disponíveis)

18.3 Extração de óleos essenciais

O óleo essencial é um produto lipídico que apresenta características odoríficas específicas e estado líquido, sendo produzido nos tricômas glandulares (pelos na superfície das folhas e ramos jovens), em resposta ao ataque de insetos, fungos, bactérias ou condições climáticas como estresse hídrico.

A obtenção do óleo essencial pode ser feita por meio do processo de hidrodestilação. Nesse método, as folhas são colocadas em balões contendo água e o material vegetal (folhas e inflorescências) e, posteriormente, aquecido. A duração desse processo depende da espécie vegetal. No caso da erva-cidreira e do alecrim-pimenta, o aquecimento da mistura de folhas e/ou inflorescências por 120 minutos é suficiente para obtenção do óleo essencial.

Um outro método é o arraste a vapor, utilizado em pequenas destilarias e cooperativas rurais. As plantas são colhidas em campo e introduzidas no equipamento, sem a necessidade de desfolha ou secagem, onde são submetidas ao vapor que arrasta o óleo essencial presente no material até o condensador. Após a extração, as folhas podem ser utilizadas em processo de compostagem.

(inserir foto de destilador de óleo essencial)

18.4 Extração de óleos de sementes e amêndoas

A extração de óleos fixos (semente ou amêndoa) é feita por prensagem simples ou, quando em escala industrial, em prensas industriais e por meio da adição de solventes. Em geral, para a produção artesanal, na extração dos óleos de sementes e de amêndoas usa-se prensa contínua, que pode ser de fabricação industrial ou artesanal. O rendimento médio de cada extração é menor do que quando se utiliza solvente, mas o processo é de mais fácil execução pelos pequenos agricultores e extrativistas. Este processo é recomendado para sementes e amêndoas que contenham baixa umidade e elevado teor de óleo, a exemplo da castanha-do-brasil (amêndoa), babaçu (amêndoa), macaúba (amêndoa) e maracujá (semente).

Para frutos ou sementes com alto teor de umidade, a exemplo das sementes de andiroba e polpas de palmeiras (dendê, babaçu), deve-se seguir essas etapas básicas:

- ✓ Selecionar os frutos, retirando aqueles danificados (quebrados, podres ou mofados)
- ✓ Retirada da polpa com faca, moagem ou cozimento (de acordo com o tipo de matéria prima);
- ✓ Homogeneização da massa (polpa);
- ✓ Prensagem;
- ✓ Coleta e envase do óleo.

Este método de extração por prensagem resulta um óleo puro que pode ser filtrado e utilizado diretamente ou armazenado em galões ou garrafas próprias para esta finalidade. O óleo deve ser envazado, armazenado e encaminhado para a indústria no menor tempo possível, para evitar oxidação ou rancificação, o que acarreta a perda de valor comercial do produto. O tempo de armazenamento destes óleos pode variar entre alguns dias ou semanas, a depender a matéria prima, da estrutura de armazenamento e das condições climáticas da região.

(inserir foto de prensa continua e ilustrar o processo e equipamentos)

18.5 Embalagem

Depois de repetidos controles e eliminação de eventuais materiais de baixa qualidade e qualquer corpo estranho, o produto deve ser empacotado.

A embalagem depende do tipo planta seca, quantidade, modo de transporte, distância e exigências específicas do comprador. As embalagens mais utilizadas são: fardos, sacos de papel ou plástico, sacos de papel + plástico e caixas de papelão. Em geral, grandes volumes de espécies que podem ser comprimidas (folhas) são enfardados por máquinas em volumes de 60 a 100 kg. Esses fardos são envolvidos por um tecido ou polietileno. As que não podem ser comprimidas (raízes, cascas) são colocadas em sacos grandes, também chamados de fardos. Outra forma é colocar a droga em sacos de polietileno e depois em barricas de papelão. Drogas com elevado peso específico (sementes, frutos) são embaladas em sacos menores. Drogas valiosas e sensíveis ao manuseio durante o transporte, como flores, por exemplo, podem ser embaladas em caixas de papelão.

As embalagens devem ser devidamente identificadas de acordo com a Lei de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 e decretos) e conter, pelo menos, o nome comum, nome científico, número do lote e código da partida, data da colheita, prazo de validade, nome do produtor e número da respectiva ficha que contém as informações agrônômicas referentes ao lote de plantas produzido. Recomenda-se embalagens com uma ou duas camadas externas de papel tipo "Kraft", para evitar exposição à luz, e uma camada interna de polietileno atóxico, para evitar reidratação do produto.

Os materiais para embalagem devem ser armazenados em lugar limpo e seco, livre de pragas e outros animais domésticos. Deve-se garantir que não ocorra nenhuma contaminação do produto como resultado da embalagem utilizada, especialmente no caso de sacos de fibra trançados.

(inserir foto de embalagens e sacos de rafia com plantas secas)

18.6 Armazenamento e transporte

O produto deve ser armazenado no menor tempo possível pois, em geral, ocorre uma diminuição e alteração dos princípios ativos. O local de armazenagem deve ser seco, escuro e arejado onde as flutuações diárias de temperatura são limitadas. Para manter o ambiente arejado, pode-se utilizar, por exemplo, exaustores eólicos. O armazém deve ter piso de concreto ou similar, de fácil limpeza, e estar livre de insetos, roedores ou poeira. Qualquer local com essas características é adequado.

Após a secagem, as plantas ocupam um grande volume, mas têm pouco peso. Para construções novas recomenda-se que os armazéns tenham um pé-direito de 6 m, pois em geral o custo da construção não aumenta muito.

O produto seco e embalado deve ser armazenado observando-se os seguintes critérios:

- i) Sobre estrados;
- ii) Distância suficiente da parede para não absorver umidade;

- iii) Separado de outros lotes de plantas para evitar contaminação secundária;
- iv) Produtos orgânicos devem ser armazenados separadamente.

Durante a armazenagem os produtos podem ser atacados por roedores que estragam as embalagens, destroem o produto e podem transmitir perigosas doenças como a leptospirose. A prevenção é feita impedindo seu acesso ao armazém (que não pode ter frestas) e o controle, por meio de iscas, ratoeiras etc. Durante a armazenagem, o local deve ser inspecionado regularmente, com eliminação dos produtos contaminados. Outro grupo de inimigos dos produtos armazenados é composto por traças e gorgulhos. Para evitar o ataque desses insetos, alguns cuidados devem ser tomados antes da armazenagem:

- ✓ Não deixar o material colhido exposto no campo ou em galpões abertos, pois frequentemente a infestação ocorre nessa fase;
- ✓ Ao beneficiar o material, certificar-se de que os locais estão rigorosamente limpos, sem restos de culturas anteriores, mesmo que sejam da mesma espécie. Isso vale para os equipamentos como picador e secador.
- ✓ O armazém deve ser limpo regularmente e pintado internamente com cor clara (tinta de cal, por exemplo) para facilitar a visualização de insetos.

Caso seja verificado o ataque de alguma praga deve-se avaliar se a intensidade do ataque comprometeu a qualidade das plantas enviando uma amostra do material para o laboratório de controle de qualidade. Se houve comprometimento deve-se eliminar o material atacado. Se não houve deve-se aplicar as medidas de controle recomendadas para a praga. Além disso deve-se fazer o expurgo do armazém. O expurgo deve ser feito no armazém vazio, pois ainda não existem produtos registrados e autorizados pela ANVISA para uso em armazéns com produtos (plantas medicinais) armazenado. O expurgo deve ser feito exclusivamente por pessoal com treinamento específico. Só devem ser usadas substâncias químicas registradas na ANVISA (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos>).

Qualquer tratamento químico efetuado durante as fases do processo deve ser informado na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

O armazenamento de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos, em galões fechados e rotulados (ABNT NBR 14725-3). Deve-se consultar a legislação específica.

O transporte dos produtos deve ser feito, preferencialmente em veículos com carroceria fechada, mas bem arejados. Caso isto não seja possível, é importante garantir que as condições durante o transporte sejam secas e o produto abrigado da luz e de poeira.

O transporte de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados para transporte de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

Todo produto transportado para comercialização deve estar acompanhado da documentação pertinente, tais como nota fiscal ou do produtor e, se for o caso, licença ambiental e laudo fitossanitário.

Em geral, a cadeia de produção de um fitoterápico envolve várias etapas e diferentes atores em cada uma delas. A Figura 1 ilustra os caminhos possíveis (fluxograma) desde a coleta ou colheita da matéria prima, até a chegada do produto ao consumidor final. Os óleos de andiroba e de copaíba, são exemplos típicos desta cadeia. Entretanto, quanto maior o número

de atravessadores (compradores de n ordem), menor será o lucro do produtor e menores as garantias de qualidade do produto final.

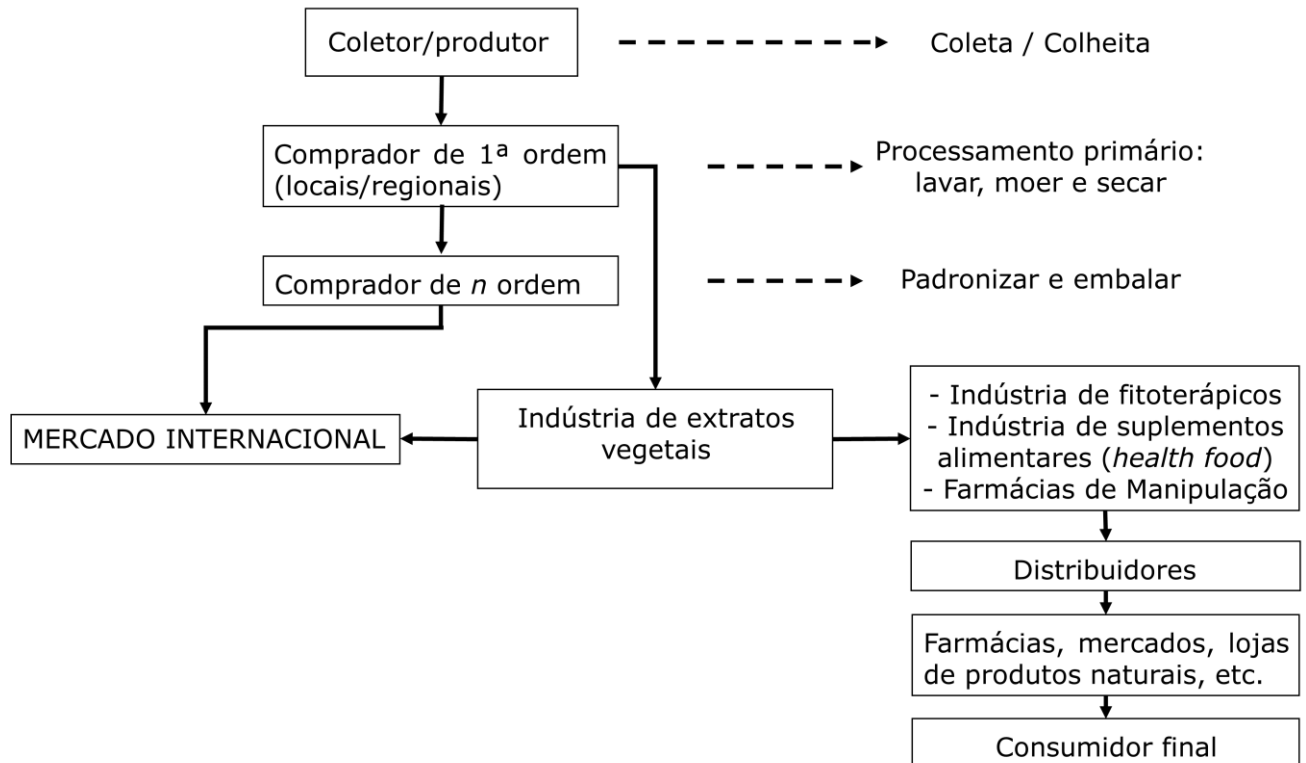


Figura 1. Fluxograma de produção e comercialização de Plantas medicinais.

Fonte: adaptado de Corrêa Júnior et al. (2006)

19. EQUIPAMENTOS, PESSOAL E INSTALAÇÕES

19.1 Equipamentos

Os equipamentos utilizados no cultivo das plantas e no beneficiamento devem ser fáceis de limpar, a fim de eliminar o risco de contaminação. Todas as superfícies que entram em contato com as plantas devem ser de fácil limpeza e desinfecção (plástico, aço inoxidável, fórmica, cimento, entre outros).

Deve-se evitar o uso de equipamentos de madeira pela dificuldade de limpeza. Caso sejam utilizados (por exemplo: estrados, prateleiras, depósitos), estas superfícies não devem entrar em contato com o material vegetal. Da mesma forma, não devem entrar em contato direto com substâncias químicas e outros materiais contaminados/infectados, para prevenir contaminações posteriores.

Todas as máquinas e equipamentos devem ser montados para facilitar o uso seguro e a limpeza, devendo passar por limpeza e manutenções regularmente. As máquinas para aplicação de adubos, calcário e de distribuição de sementes devem ser calibrados regularmente.

19.2 Pessoal e instalações

Todos os funcionários devem ser devidamente treinados para as funções que desempenharão. Este treinamento deve incluir desde aspectos botânicos – para evitar mistura de plantas e rotulagens erradas – até aspectos relacionados com a higiene na manipulação do material vegetal.

Todas as operações durante o cultivo e o beneficiamento devem estar em completa conformidade com as diretrizes de boas práticas agrícolas e princípios gerais de higiene para alimentos.

Do pessoal encarregado da manipulação do material vegetal é exigida uma boa higiene pessoal (inclusive do pessoal que trabalha no campo). Deve ser previsto treinamento adequado sobre sua responsabilidade higiênica.

Nas construções onde são realizadas as operações de beneficiamento deve haver instalações sanitárias adequadas e em número suficiente, com observância dos regulamentos pertinentes. Por exemplo, a porta dos banheiros não deve abrir diretamente para as áreas de manipulação de plantas. Após o uso destas instalações, deve-se lavar as mãos e desinfetá-las com álcool 70% glicerinado.

Durante a manipulação do material vegetal os funcionários devem usar touca, luvas, avental e máscara tanto para evitar a contaminação do produto quanto para evitar o contato dos funcionários com material vegetal tóxico ou potencialmente alergênico (que provoca irritação da pele e vias respiratórias) como é o caso de plantas que liberam “poeira” como confei, alcachofra e outras.

Pessoas que sabidamente estejam com doença infecciosa transmissível por alimentos, inclusive diarreia, ou sejam potencialmente transmissoras de tais doenças, devem ter seu acesso proibido a áreas onde possam entrar em contato com o material vegetal, conforme os regulamentos pertinentes (Ministério da Saúde, Resolução - RDC nº 18, de 3 de abril de 2013). Pessoas com feridas abertas, inflamações e infecções de pele devem ser mantidos longe das áreas de beneficiamento de plantas, ou devem usar roupa protetora apropriada ou luvas, até sua recuperação completa.

(Inserir prancha de fotos de instalações e medidas de segurança e higiene)

20. DOCUMENTAÇÃO E RASTREABILIDADE

A origem de todos os materiais e passos do beneficiamento, bem como o local de cultivo, devem ser documentados. Registros de campo exibindo as culturas prévias e outros insumos utilizados devem ser mantidos pelos produtores. Para tanto convém elaborar, anualmente, um croqui da área com as espécies cultivadas.

(inserir imagem de um croqui de área)

Plantas de áreas diferentes só podem ser misturados num mesmo lote se houver garantia que a mistura será homogênea. Este procedimento de mistura também deve ser documentado.

É essencial documentar o tipo, quantidade e data de colheita da planta, bem como práticas de correção de solo, aplicação de insumos (adubação química, orgânica ou verde), inseticidas naturais ou químicos e outras práticas de manejo adotadas durante a condução da lavoura (Anexo I). Qualquer circunstância especial durante o período de cultivo que pode influenciar a

composição química, seja por condições de tempo extremas ou por pragas, particularmente no período de colheita, também deve ser documentada.

Deve ser preenchida uma Ficha de Informações Agronômicas (FIA) (Anexo I) de cada lote de material vegetal produzido. Entende-se por lote o material produzido na mesma lavoura, submetido às mesmas práticas de manejo, colhida na mesma época e beneficiada sob as mesmas condições. Entre as informações mínimas a serem incluídas na FIA deve constar a localização geográfica do local de cultivo, o país de origem e o produtor responsável. Todos os acordos (especificações em relação ao produto, contratos, preço etc.) entre o produtor e o comprador devem ser feitos por escrito.

(Inserir Anexo I transformado em imagem)

A Ficha de Informações Agronômicas é um dos mais importantes e deve ser assinada por Engenheiro Agrônomo, regularmente habilitado no conselho e classe (CREA). Esta ficha poderá ser preenchida inclusive no caso de produção extrativista, completando-se com o máximo e informações possíveis.

Quando o cultivo envolve espécies nativas é obrigatório o registro das áreas de produção junto aos órgãos ambientais (planos de manejo), para obter as devidas licenças de comercialização do produto. Se o objetivo for a exportação, o produto deve providenciar ainda o laudo fitossanitário fornecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E no caso de produção orgânica, os resultados das inspeções devem ser documentados em um relatório específico e guardado durante o prazo previsto pela certificadora.

Para facilitar a compreensão da legislação e de todos os aspectos relativos à legalização do cultivo ou extrativismo de plantas medicinais, recomenda-se que o agricultor, de forma individual, organizado em associações ou cooperativas, busque ajuda de profissionais capacitados nas empresas de assistência técnica e extensão rural mais próximas do seu município ou região (conforme abordado no item 4.2 Legislação).

20.1 Legislação básica nacional que rege o cultivo e manejo de plantas medicinais

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (vistoria técnica de áreas de produção).

LEI Nº 5.991, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1973 - Dispõe sobre o Controle Sanitário do Comércio de Drogas, Medicamentos, Insumos Farmacêuticos e Correlatos.

ANVISA. PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 – Regulamenta as condições higiênicas-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

ANVISA. DECRETO Nº 5.813, DE 22 DE JUNHO DE 2006 - Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 249, DE 13 DE SETEMBRO DE 2005 - Regulamento técnico das boas práticas de fabricação de produtos intermediários e insumos farmacêuticos ativos.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2008 - Determina a publicação da lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010 - Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 18, DE 3 DE ABRIL DE 2013 - Dispõe sobre as boas práticas de processamento e armazenamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

IBAMA. PORTARIA 122, DE 21 DE MARÇO DE 1985. Regulamenta o registro e atividade de pessoas físicas ou jurídicas que consumam, explorem ou comercializem, sob qualquer forma, matéria-prima florestal.

IBAMA. PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 113 DE 25 DE SETEMBRO DE 1997 - São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

21. ASPECTOS GERAIS DE MERCADO

O mercado para plantas medicinais é restrito, embora crescente. Portanto o primeiro passo é localizar os compradores (potenciais) do produto. Estes são ervanários, farmácias de manipulação e laboratórios fitoterápicos bem como atacadistas de plantas medicinais. Porém, outros compradores não podem ser esquecidos, tais como: Programas de fitoterapia de Prefeituras Municipais e Pastorais da Saúde e da Criança, indústrias de extração de óleo, indústrias de cosméticos e perfumaria, indústrias de alimentos e bebidas, indústrias de produtos de limpeza, lojas de produtos naturais e artesanais, restaurantes, feiras e outros. Para localizar empresas que atuam nas áreas mencionadas pode-se contatar o Ministério de Indústria e Comércio, Ministério da Agricultura, Secretarias estaduais de Indústria e Comércio e de Agricultura, SEBRAE, Associações e Federações do ramo. Com base em levantamentos de interesse de mercado deve ser feita a seleção das espécies mais adaptadas à região de produção.

O cultivo de plantas medicinais é uma atividade geradora de emprego e renda devido ao

elevado emprego de mão de obra. Gera renda elevada em pequenas áreas, atividade ideal para pequenas propriedades rurais e de agricultura familiar. O processo produtivo permite (exige) troca de conhecimento entre os agricultores e tem potencial para gerar associativismo ou a criação de pequenas cooperativas, o que facilita o escoamento da produção e a garantia de preços justos. Outro ponto importante é, sempre que possível, efetuar venda antecipada, ou seja, a produção só inicia após o estabelecimento de um contrato de compra e venda, no qual são estabelecidos os padrões da matéria prima e as normas que devem ser seguidas tanto pelo produtor/extrativista quanto pelo comprador.

Nunca se deve começar uma atividade sem antes fazer um estudo detalhado do mercado regional, para saber quais as demandas, onde estão os compradores, preços pagos, investimento, assistência técnica e a disponibilidade de mão de obra. O cultivo ou manejo de plantas medicinais é uma atividade que demanda boa capacidade de organização e gerenciamento das atividades, uma vez que envolve muitos detalhes específicos e mais complexos em cada etapa do processo, diferentemente, de outras atividades agrícolas.

Atualmente, o mercado de plantas medicinais brasileiro está restrito ao cultivo de espécies exóticas e a produção está concentrada no estado do Paraná, que possui área cultivada de aproximadamente 6 mil hectares, produção anual média de 18,6 mil toneladas e receita de R\$ 88,5 milhões. As principais espécies cultivadas são camomila, lavanda, maracujá, capim-limão e erva-cidreira. Dentre as espécies citadas, nenhuma é nativa, visto que o maracujá cultivado, em sua grande maioria, é da espécie *Passiflora incarnata*, nativa da América Central e usada para a produção de fitoterápicos ansiolíticos em diversas partes do mundo.

Outra parte importante deste processo é entender o funcionamento da cadeia produtiva, que envolve todas as etapas pelas quais o produto passa desde o cultivo, colheita/coleta até o consumidor final. As etapas intermediárias podem variar conforme diferentes situações, a depender da espécie em questão: tipo do produto, condições socioeconômicas da região, modo e grau de organização dos produtores, infraestrutura, transporte, modo e agentes de comercialização, empresas atacadistas, de varejo e outras.

Alguns dos principais gargalos das cadeias produtivas de plantas medicinais são:

- ✓ Descontinuidade da produção ao longo do processo;
- ✓ Falta de organização social para a gestão da produção;
- ✓ Ausência ou carência de informações sobre as boas práticas de manejo;
- ✓ Poucas pesquisas voltadas para as atividades produtivas;
- ✓ Emprego de práticas predatórias e sobre-exploração;
- ✓ Dificuldades na regularização do manejo junto aos órgãos responsáveis;
- ✓ Matéria prima de baixa qualidade;
- ✓ Grande distância entre os locais de coleta e de beneficiamento;
- ✓ Falta de infraestrutura básica para a produção;
- ✓ Falta de créditos subsidiados para a atividade e capital de giro;
- ✓ Pagamento de impostos não previstos e falta de conhecimento do mercado;
- ✓ Escala muito pequena de produção;
- ✓ Uso de embalagens inadequadas;
- ✓ Problemas de logística para o escoamento da produção;
- ✓ Muitos intermediários, comprometendo os ganhos na atividade;
- ✓ Baixos preços pagos ao produtor.

22. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Em 1992 o Brasil se tornou signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), um acordo estabelecido no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) e integrado por 196 países, com objetivo de conservar a diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Esta convenção reconhece os povos e comunidades tradicionais e a importância dos seus conhecimentos sobre a biodiversidade, acumulados ao longo do tempo. Estabelece ainda que, os países membros, devem garantir a esses povos e comunidades o direito de decidir sobre os usos desses saberes e de também perceber os benefícios decorrentes de seu uso.

Em 2006, o Brasil instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no âmbito do Ministério da Saúde, e dentre seus objetivos específicos está a promoção do uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado.

Porque estas informações são importantes? Por que o estudo dos conhecimentos das comunidades humanas acerca das plantas medicinais, representa um caminho importante para a pesquisa científica, na descoberta de novos insumos e produtos industriais, bem como, novas estratégias de conservação da biodiversidade. Esses conhecimentos podem ser transmitidos entre gerações dentro de uma comunidade e entre pessoas de fora do convívio da comunidade, por meio de conversas informais, mediadas ou não. A partir do momento em que esses saberes se tornam fonte para o desenvolvimento de tecnologia ou de produto, é preciso reconhecer e garantir os direitos aos detentores deste conhecimento primário.

A exploração sustentável desses recursos e sua consequente conservação deve ser a base das pesquisas com plantas medicinais. Espécies nativas precisam ser prioridade nestes estudos, porque muito além do uso econômico, os conhecimentos acumulados sobre essas plantas medicinais fazem parte do patrimônio cultural dos diferentes grupos étnicos brasileiros, e devem estar muito bem documentados para evitar que se percam. A geração de tecnologia com base no uso das plantas medicinais, deve ser pensada também pelo seu caráter social e econômico, respeitando-se sempre os interesses dos pequenos agricultores, povos e comunidades tradicionais.

A Repartição de Benefícios (RB) consiste na divisão dos benefícios provenientes da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso a patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios-1>). Tem como principal objetivo a conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio entre o uso sustentável da biodiversidade e o respeito aos direitos dos detentores de conhecimentos tradicionais associados. Abaixo, será apresentado um breve histórico sobre a Biodiversidade e as Leis Brasileiras, conforme texto adaptado da pesquisadora da Fiocruz, Manuela da Silva. Na sequência, um breve histórico das leis brasileiras sobre a biodiversidade:

- ✓ 2000 - MP 2186-16. Alinhada à Convenção sobre Diversidade Biológica, esta medida provisória tratou do Acesso ao patrimônio genético, da proteção e do acesso ao

conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização da biodiversidade.

- ✓ 2015 - Lei 13.123 (Lei da Biodiversidade). Sancionada com os objetivos de apresentar as regras de forma mais simples e menos burocrática que a legislação anterior, e estimular a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico que faz uso da biodiversidade brasileira; sobre a repartição de benefícios, a lei indica a obrigatoriedade de repartição quando existe a exploração econômica de produtos ou materiais reprodutivos. Em relação à repartição de benefícios, as regras estão mais claras e são prefixadas. A repartição pode ser não monetária ou monetária. Neste caso, o percentual será de 1% fixado ou até 0,1% por acordo setorial. A União será indicada como beneficiária da repartição de benefícios, no caso de acesso ao patrimônio genético. E, no caso de conhecimento tradicional associado, os beneficiários serão os povos indígenas, as comunidades tradicionais e agricultores tradicionais. As microempresas, empresas de pequeno porte, microempresários individuais; povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, agricultores e suas cooperativas com receita bruta anual igual ou inferior ao estabelecido em legislação pertinente serão excluídos da obrigação de repartir benefícios. O produto intermediário — que é aquele utilizado em cadeia produtiva, que o agregará em seu processo produtivo, na condição de insumo, excipiente e matéria prima, para o desenvolvimento de outro produto intermediário ou de produto acabado — também é isento da obrigação de repartir benefícios.
- ✓ A Lei 13.123 institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), de natureza financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, no qual o usuário terá que depositar o valor de 1% ou até 0,1% (reduzido por acordo setorial) da renda líquida obtida com a venda do produto acabado ou material reprodutivo oriundo do patrimônio genético nacional. No caso de exploração econômica de produto ou material reprodutivo oriundo de conhecimento tradicional associado de origem identificável, o depósito no FNRB será de 0,5% da receita líquida anual. Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado serão destinados, exclusivamente, ao benefício dos detentores desses conhecimentos. Quando os recursos monetários depositados no FNRB forem decorrentes da exploração econômica de produto acabado oriundo de acesso a patrimônio genético proveniente de coleções ex situ, os mesmos serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções.
- ✓ 2017 - Foi disponibilizada a plataforma para cadastro de qualquer atividade realizada com a biodiversidade brasileira no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Além do cadastro, neste mesmo sistema eletrônico, os procedimentos de notificação de produto acabado e material reprodutivo também devem ser realizados.

23. APRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS SELECIONADAS PARA O BIOMA AMAZÔNIA

1 ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl., Meliaceae)

(fotos da planta inteira, folhas, flores e sementes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvores ou arvoretas, gemas

terminais geralmente sem catáfilos, tricomas simples. Folhas compostas, imparipinadas ou paripinadas, muitas vezes com folíolo terminal rudimentar e atrofiado. Folíolos com ou sem pontuações e linhas translúcidas, inteiros. Inflorescências axilares, ramifloras ou caulifloras, determinadas, com muitos ramos laterais. Flores unissexuadas. Cálice geralmente dialissépalo, 4–5 sépalas, preflorescência quincuncial ou decussada. Corola dialipétala, 4–5(6) pétalas, preflorescência contorta. Estames com filetes completamente unidos formando um tubo, margem do tubo 8–10 lobado. Anteras 8–10(12), glabras, inseridas completamente no interior do tubo, alternas aos lobos. Nectário anelar e expandido em volta do ovário, livre do tubo estaminal. Ovário 4–5(6)-locular, lóculos com 2–8 óvulos, estigma captado ou discoide. Cápsulas septífragas, pêndulas, 4–5(6) valvas, lóculos com 2–6 sementes. Sementes não aladas, angulares e lisas.

Árvore climácica, isto é, espécie no último estágio de sucessão dentro de uma floresta, com bom desenvolvimento, podendo se apresentar em reboleiras, isto é, aglomerados de indivíduos próximos uns aos outros. A floração pode ocorrer ao longo do ano e a queda das sementes em período mais seco, porém há muitas variações conforme a região de ocorrência.

Chave para as espécies de *Carapa* do Brasil

1. Folíolos com ápice agudo a acuminado; pedicelo floral com até 1,5 mm de comprimento *Carapa guianensis*
1. Folíolos com ápice arredondado a obtuso; pedicelo floral com mais de 1,5 mm de comprimento 2
 2. Flores pentâmeras; lóculos do ovário com quatro óvulos *Carapa surinamensis*
 2. Flores tetrâmeras; lóculos do ovário com seis óvulos *Carapa vasquezii*

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia.

3. Distribuição geográfica: Acre, Amazonas, Amapá, Pará e parte do Maranhão.

4. Tipo de vegetação: Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea.

5. Partes usadas: Sementes para extração de óleo.

6. Principais compostos ativos: ácidos graxos, limonoides, triterpenos, esteroides, cumarinas, flavonoides e glicerídeos, que podem variar em sua composição conforme a região de ocorrência das árvores.

7. Usos medicinais: O óleo dos frutos é usado por sua atividade antimicrobiana e anti-inflamatória, no tratamento de distensões musculares e problemas de pele. Também é usado como repelente de insetos, em velas com o óleo e bagaço das sementes da andiroba. Chá da casca e folhas é usada como adstringente.

8. Propagação: Por sementes. Deve-se selecionar plantas produtivas, saudáveis e com copa bem formada. Os frutos devem ser colhidos logo que iniciarem a queda espontânea ou coletar as sementes diretamente do chão logo após a queda. A semeadura deve ocorrer poucos dias

após colheita. O poder germinativo pode ser de até 90% quando recém coletadas. As sementes podem ser colocadas em canteiros ou em sacos plásticos com substrato rico em matéria orgânica, mantidas em ambiente de meia sombra e com irrigação duas vezes ao dia. A germinação ocorre em até 30 dias e o tempo de viveiro varia de 6 a 7 meses, quando as mudas estão prontas para o plantio em local definitivo. Um mês antes do plantio definitivo as mudas devem ser rustificadas (aclimatadas), diminuindo-se a rega pela metade. O plantio é feito em covas de 30x30x30 cm, sem adição de adubação, apenas depositando-se no fundo da cova a terra superficial, que é mais rica em matéria orgânica e nutrientes.

Encontram-se alguns locais na Amazônia com plantio em pequena escala, porém a maioria é obtida em coleta de sementes de populações naturais. O espaçamento sugerido é de pelo menos 3m x 4m, com desbaste a partir do segundo ano, deixando as mais desenvolvidas.

Número mínimo de matrizes para a coleta: não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Estudos no Acre verificaram que a coleta de até 80% das sementes em área primária não compromete a dinâmica natural de regeneração da espécie, mesmo com a morte de cerca de 70% das plântulas em até seis meses de idade. No Pará, foi encontrada uma densidade de árvores de 5/ha, com DAP a partir de 15cm. Em áreas de ocorrência natural, algumas técnicas de manejo são realizadas, como limpeza da área ao redor das árvores coletadas, eliminação de espécies competidoras, enriquecimento da área com o plantio de mais árvores ao redor, dentre outras.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível. Da mesma forma, existe pouca informação disponível sobre o manejo das populações naturais.

As áreas de coleta recebem algum tipo de manejo, como a limpeza sob o dossel das árvores produtoras, para facilitar a coleta das sementes.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: As sementes são coletadas do chão, selecionadas e levadas para local de beneficiamento, lavadas, cozidas até amolecerem e escuridas, depois são armazenadas até o momento da retirada da massa interior, que é amassada para formação de pequenas bolas para a extração do óleo.

Antes de proceder à colheita de frutos é importante observar a produção e marcar aquelas árvores com maior produção e frutos, o que pode ser feito com uso de pequenas plaquinhas de metal, amarradas às árvores. É importante manter anotações (fichas de campo), contém a informação do tamanho da área, número total de plantas e número de matrizes selecionadas, data provável de coleta e localização (GPS, se possível). Também é importante manter roçada a área sobre as plantas selecionadas, para facilitar a coleta dos frutos.

A colheita dos frutos é mais intensa nos meses de março a julho, mas pode ocorrer o ano todo, a depender das condições climáticas. É importante fazer um calendário para anotar os meses de maior produção, a fim de não coletar em excesso e garantir também a alimentação na fauna nos meses de menor produção de sementes. Não se deve coletar sementes que estejam germinando, pois possuem óleo de qualidade inferior e serão mais úteis para a

recomposição da vegetação.

d) Orientações para beneficiamento primário: Técnicas de extração podem ser melhoradas com fins de otimizar a produção do óleo. O método mais comum de extração do óleo sem prensagem produz cerca de 6 litros a cada 40 kg de sementes, enquanto que no método por prensagem, a produção é de 10 a 14 litros.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

2 COPAÍBA (*Copaifera reticulata* Ducke, *Copaifera multijuga* Hayne, *Copaifera guyanensis* Desf. e *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer; Fabaceae)

(fotos das espécies, folhas, flores e sementes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbustos ou árvores; tronco cilíndrico, anéis circulares ao longo do tronco. Canais secretores intercelulares, axiais, dispostos em faixas de parênquima axial marginal, concêntricas, no tronco. Folhas alternas, paripinadas; folíolos 2–12 pares, opostos, alternos ou subopostos, inteiros, podendo apresentar pontuações translúcidas; venação pinada, nervura intersecundárias presentes, reticulação laxa ou congesta, conspícua ou inconspícua, 1–2(3) glândulas no ¼ basal da nervura marginal; estípulas interpeciolares geralmente caducas. Inflorescência em panículas, alternas, botões florais protegidos por duas bractéolas e uma bráctea caducas, internamente glabras, externamente glabras, glabrescentes ou pubescentes. Flores monoclamídias (pétalas ausentes), sésseis ou subsésseis, alvas. Cálice tetrâmero formando tubo curto, conato a um pequeno disco; sépalas variando em largura. Androceu com 10 estames livres, de dois tamanhos, intercalados na margem do disco; filetes glabros; anteras oblongas, glabras, dorsifixas, rimosas. Gineceu com ovário comprimido lateralmente, preso no centro do disco, estipitado ou séssil, totalmente hirsuto ou apenas na nervura principal; óvulos 2, alongados, superpostos; estilete filiforme; estigma terminal, globoso, papiloso. Frutos, legumes estipitados, obliquamente elípticos ou falcado-ovados, sub-orbiculares ou obovados, geralmente comprimidos lateralmente; semente 1 (2), pêndula, oblongo-globosa, nigrescente, coberta por arilo branco ou amarelo.

Chave para identificação de espécies de *Copaifera* na Amazônia brasileira

1. Venação foliolar congesta (média de aréolas/mm² na superfície dos folíolos superior a 15) e inconspícua na face adaxial.
 2. Folíolos 6–12 pares; ovário totalmente hirsuto.
 3. Folíolos opostos, retos, simétricos, ovário séssil, frutos globosos 2. *C. glycyarpa*
 - 3'. Folíolos alternos, falcados, assimétricos, ovário estipitado, frutos comprimidos lateralmente 5. *C. multijuga*
 - 2'. Folíolos até 5 pares; ovário hirsuto na sutura do carpelo e ao longo da nervura principal.
 4. Folíolos com comprimento maior do que o dobro da largura, alternos, arilo amarelo..... 6. *C. paupera*

- 4'. Folíolos com comprimento menor do que o dobro da largura, opostos ou subopostos, arilo branco.
 5. Folíolos opostos, 3-4 pares, margens ligeiramente revolutas, sépalas glabrescentes ou glabras externamente 4. *C. martii*
- 5'. Folíolos subopostos, (1)2-3 pares, margens não revolutas, sépalas pubescentes externamente 8. *C. pubiflora*
- 1'. Venação foliolar laxa (média de aréolas/mm² na superfície dos folíolos inferior a 12) e conspícua na face adaxial.
 6. Folíolos 0,9-2,8 cm compr., 4-7 pares, peciólulos 0,4-1 mm compr. 7. *C. piresii*
- 6'. Folíolos maiores do que 3 cm compr., (2)3-6 pares, peciólulos 0,2-0,8 cm compr.
 7. Folíolos opostos, retos, (2)3-4 pares, sépalas pubescentes externamente, frutos com 3-5cm de comprimento 3. *C. guyanensis*
- 7'. Folíolos alternos ou subopostos, subfalcados ou falcados, 3-6 pares, sépalas glabras ou glabrescentes externamente, frutos com 2,3-4 cm compr.
 8. Folíolos 4-6 pares, raque foliar 6-12,3 cm compr., pecíolo e peciólulo pubescentes ou glabrescentes, nervura central (face abaxial) pubescente ou glabrescente, sépalas glabrescentes ou glabras externamente 9. *C. reticulata*
- 8'. Folíolos 3-4 pares, raque foliar 2,5-7,3 cm compr., pecíolo e peciólulo glabros ou glabrescentes, nervura central (face abaxial) glabra, sépalas glabras externamente 1. *C. duckei*

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia.

3. Distribuição geográfica: De forma geral, estas espécies ocorrem na Amazônia, nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima, sendo que *C. guyanensis* de modo mais restrito, no Amazonas e Pará e *C. paupera* no Acre, Rondônia e Roraima.

4. Tipo de vegetação: Floresta de Terra Firme, predominantemente, podendo ocorrer *C. guyanensis* também em Campinarana, Floresta de Igapó d Floresta de Várzea.

5. Partes usadas: Óleo-resina.

6. Principais compostos ativos: Dependendo da espécie há variação na composição química, formada principalmente por sesquiterpenos e diterpenos, como beta-cariofileno e beta-bisaboleno, trans-alfa-bergamoteno, beta-selineno e alfa-humuleno. Podem ainda conter alcaloides, quinonas, antraquinonas, triterpenos e taninos.

7. Usos medicinais: O óleo de copaíba é usado como anti-inflamatório, analgésico, antioxidante e antibacteriano, podendo ainda ter propriedades cicatrizantes, antiblenorrágicas, antitetânicas, antidisentéricas, antissépticas, contra catarro, bronquites dermatoses, cistite, e coriza, dentre outras. Pode ainda ser usada na indústria de cosméticos como fixador de

perfumes, perfumar sabonetes, xampus, cremes e outros produtos, devido a sua propriedade emoliente.

8. Propagação: Por semente, devendo ser retirado o arilo. As sementes podem ser armazenadas por alguns meses, antes de serem propagadas. Os frutos devem ser colhidos quando a abertura das vagens iniciar e secá-las ao sol para liberação das sementes. Depois disso, são colocadas em tubetes ou sacos plásticos com substrato rico em matéria orgânica, podendo as mudas serem transplantadas após 7 a 9 meses. As plantas apresentam crescimento lento.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Estudos realizados no estado do Acre indicam que as copaibeiras têm baixa densidade na floresta, entre 0,07 a 2 árvores/ha, com estrutura populacional do tipo J invertido, ou seja, muitas plântulas se desenvolvem, mas poucas atingem a fase adulta. Estimou-se uma média de 25% de indivíduos produtivos.

A produção de óleo-resina, através de canais secretores, ocorre desde suas fases iniciais, porém, para que a produção seja em quantidade adequada, deve se esperar que ela tenha um diâmetro suficiente para a extração via utilização de trado, em substituição ao método antigo, que era o de se fazer uma cavidade no tronco, com machado, para acúmulo e retirada do óleo.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Em pesquisas mais recentes, é sugerido o período mínimo de um ano antes de nova extração no mesmo indivíduo, com o uso do trado e a instalação de um cano de PVC de $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de polegada no orifício produzido, acoplado a uma mangueira até um recipiente plástico coletor. As árvores, com no mínimo 40 cm de DAP, podem receber duas perfurações, três no máximo, caso uma delas não produza óleo. O diâmetro do tronco varia conforme a idade e as características ambientais, não existindo informação técnica sobre isso. As perfurações podem ser feitas em altura variando de 0,70 m a 1,60 m. De cada indivíduo produtivo pode se obter de 0,94 ml até 2,92 L, num período de extração de 24 horas. Na prática de campo, a extração pode ocorrer em até uma semana, depois o cano é tampado com um pedaço de galho. Recomenda-se que o retorno para extração no mesmo indivíduo deva demorar de 1 a 3 anos, para que os canais resiníferos presentes no tronco possam produzir e armazenar a resina em quantidade suficiente para nova coleta. A recomendação do diâmetro mínimo para a coleta de óleo-resina mostra que não houve, com a espécie *C. paupera*, correlação entre o aumento do diâmetro, de 40 cm até 150 cm, com a produção de óleo-resina. Não há ainda plantio comercial de qualquer espécie de copaíba, sendo que toda a produção é obtida de forma extrativista.

Devido à diversidade de espécies de copaíba, da distribuição geográfica na Amazônia, a composição química também varia. No comércio, há a venda da resina sem a correta identificação botânica da espécie usada, podendo também haver misturas de resinas. Há uma cadeia produtiva estabelecida, com a existência de intermediários que compram dos

extrativistas e os revendem para indústria para o processamento, limpeza, análise química e, posteriormente, para a transformação final.

Para comercialização do óleo de copaíba, há necessidade de autorização do IBAMA, com estabelecimento de plano de manejo, onde devem constar orientações para a escolha da área, mapeamento dos indivíduos, identificação botânica, seus diâmetros e altura de fuste, bem como documento para transporte, expedido pela mesma instituição, da origem até o destino final. O mapeamento dos indivíduos e suas características dendrométricas, no plano de manejo é essencial para a organização do ciclo de extração.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O óleo de copaíba armazenado em recipiente de vidro de cor escura, pode durar até 2 anos, sem alteração de suas principais características.

3 INSULINA-VEGETAL (*Cissus verticillata* (L.) Nicholson & C.E.Jarvis, Vitaceae)

(fotos da planta inteira, folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Erva escandente ou sarmentosa, com folhas membranáceas simples, inteiras, ovadas ou oblongas às vezes hastadas, com 4-7 cm de comprimento e 2,5-4,5 cm de largura, ápice agudo, base incisa, margem às vezes denticulada. Inflorescências corimbiformes, multifloras; com flores brancacentas pequenas, cálice cupuliforme verde claro com cerca de 2 mm de comprimento, corola com 4 pétalas livres, com cerca de 3 mm de comprimento; androceu com 4 estames, com anteras arredondadas; gineceu com ovário ovoide, globoso, glabro. Fruto tipo baga ovoide-globosa com uma semente com cerca de 6 mm de comprimento.

Chave identificação de espécies de *Cissus*

1. Folhas simples.

2. Flores vermelhas externamente, alaranjadas internamente 2. *C. erosa*

2. Flores verde-amareladas.

3. Cálice urceolado, botões florais conoidais 12. *C. tinctoria*

3. Cálice não urceolado, botões florais elipsóides.

4. Folhas pelo menos algumas assimétricas, arbustos ou lianas. Plantas do cerrados, com xilopódio 1. *C. campestris*

4. Folhas simétricas, lianas. Plantas de outras formações, xilopódio ausente 14. *C. verticillata*

1. Folhas compostas.

5. Folhas trifolioladas.

6. Flores vermelhas..... 2. *C. erosa*

6. Flores verde-amareladas.

7. Gemas axilares evidentes e fusiformes, estípulas orbiculares 13. *C. trianae*

- 7. Gemas axilares não evidentes, estípulas não orbiculares.
 - 8. Corola e cálice pubérulos 10. *C. subrhomboidea*
 - 8. Corola glabra, algumas vezes cálice pubérulo.
 - 9. Ramos alados, cálice de base lobada 11. *C. sulcicaulis*
 - 9. Ramos cilíndricos, subcilíndricos ou 4-angulados, cálice de base arredondada, não lobada.
 - 10. Ramos reprodutivos sem folhas ou com folhas reduzidas, simples, inteiras ou lobadas, estípulas deltoides 3. *C. gongylodes*
 - 10. Ramos reprodutivos com folhas não notavelmente reduzidas, trifolioladas, estípulas falcadas, subfalcadas ou ovais.
 - 11. Cálice alargado na base, fruto anfisarco 8. *C. stipulata*
 - 11. Cálice não alargado na base, fruto baga 14. *C. verticillata*

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal.

3. Distribuição geográfica: A espécie tem ampla distribuição neotropical, ocorrendo na América Central e do Sul. No Brasil, está presente em todos os estados e no Distrito Federal. É considerada invasora, por seu desenvolvimento rápido e crescer em ambientes antrópicos, como quintais, clareiras, beiras de estrada, capoeiras e terrenos abandonados.

4. Tipo de vegetação: Devido à grande abrangência geográfica, os tipos vegetacionais também são diversos, como áreas antrópicas, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Palmeiral, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: Ramos com folhas ou somente as folhas.

6. Principais compostos ativos: Esteróis, quinonas e compostos fenólicos nas folhas, e antocianinas nos frutos, além de conter aminoácidos, alcaloides, saponinas, taninos e lactonas sesquiterpênicas.

7. Usos medicinais: Na medicina popular é usada na forma de chá, para o tratamento de diabetes, problemas respiratórios, hepáticos, renais e ovarianos. Também é utilizada para tratar dor de dentes, picadas de insetos, como sudorífero e hipotensor. Alguns estudos científicos atuais demonstraram atividade hipoglicemiante. Ação cicatrizante também foi demonstrada em estudos mais recentes, além de tratamento contra convulsão e doenças do coração.

8. Propagação: Por sementes ou estacas caulinares. A propagação por estacas caulinares é

mais recomendada, por resultar plantas mais uniformes e produtivas. As estacas devem ter entre 5 a 10 cm, deixando uma folha inteira ou meia folha na ponta. Estacas sem folhas apresentam alta taxa de mortalidade. O tempo de viveiro varia entre 45-60 dias ou quando as plantas apresentarem de 20 a 25 cm de altura e 6-8 folhas, nestas condições podem ser plantadas em campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O plantio deve ocorrer em covas, com tamanho de 2 a 3 vezes o tamanho do torrão (recipiente que contém a muda) e deve ser cultivada em sistema de espaldeiras (estrutura de madeira e fios metálicos) que possam conduzir o crescimento da planta, que é trepadeira e possui gavinhas. Espaçamento sugerido de 1,0m x 0,50m, mas podendo ser mudado conforme as condições do local e a experiência do agricultor. Em geral, as gavinhas são produzidas em nós apicais onde estariam duas folhas opostas, uma ou duas dessas folhas podem se transformar em gavinhas ou também em inflorescências. Não se tem muita informação sobre podas ou cortes dos ramos, mas sugere-se que sejam mantidas boa parte dos ramos iniciais, após poda da gema apical. Sistemas de cultivo ainda devem ser conduzidos de modo a verificar as melhores estratégias para a produção dessa espécie.

A espaldeira pode ser construída com mourões (madeira ou concreto) com altura de 2,20 m, no espaçamento de 2 m entre mourões e 2,5 m entre linhas. Fios de arrame liso fixados no topo dos mourões darão suporte para as plantas.

A adubação de cobertura deve ser feita a cada 6 meses, com aproximadamente 8 L/planta de esterco bovino curtido ou composto orgânico (compostagem). Quando houver crescimento excessivo, efetuar podas de limpeza para retirar excesso de ramos e galhos secos, o que ajuda a evitar também a incidência de pragas e doenças.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das primeiras folhas se dá entre 120 e 130 dias após o plantio no campo e deve-se colher sempre as folhas completamente expandidas e saudáveis. Deve-se tomar cuidado ao cortar os ramos para não comprometer a fixação das plantas na espaldeira.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

4 JABORANDI (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardl., Rutaceae)

(fotos da planta inteira e detalhes das folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbustos a arvoretas, 1-6m de altura. Folhas imparipinadas, raro paripinadas, alternas, subopostas ou subverticiladas, raque

diminutamente pubescente ou glabra, alada, alas frequentemente arqueadas formando um canalículo; pecíolo glabro ou pubérulo, alado, alas frequentemente arqueadas formando um canalículo; folíolos laterais opostos a subopostos, sésseis, elíptica a estreitamente elíptica, ovada a estreitamente ovada, ápice obtuso a arredondado, emarginado, base assimétrica, os dois lados da base atenuados, verde brilhante na face adaxial, verde-fosco na abaxial, cartácea, glabra, margem inteira, revoluta; nervura central proeminente na face adaxial, plana ou levemente proeminente na abaxial, nervuras secundárias 6-9, proeminentes na face abaxial e pouco proeminentes na adaxial; folíolo terminal com lâmina 4-6 x 2-3,5cm, ovada, elíptica a estreitamente elíptica, ápice obtuso emarginado, base longo-atenuada, simétrica ou apenas levemente assimétrica. Racemo terminal, raro subterminal, ereto ou levemente arqueado, pubérulo ou glabra; brácteas na base estreitamente triangulares, bráctea floral triangular, glabra, ciliolada; brácteolas alternas, próximas ao cálice, triangulares, glabras, cilioladas; cálice 5-lobado, lobos valvares triangulares com ápice subacuminado ou semicirculares, glabros, ciliolados; corola 4,5-5mm de diâmetro, subvalvar; pétalas reflexas na antese, ovadas a lanceoladas, verde-amareladas, glabras; estames 5, filetes glabros, anteras suborbiculares, glândula dorsal pouco evidente; disco 5-10-plicado, envolvente, esverdeado, glabro; ovário 5-carpelar, glabro; óculos 1 por carpelo; estilete com estigma capitado, às vezes muito dilatado, 5-lobado. Mericarpos 1-4(-5), ovoides ou obovoides, dorso-apicalmente arredondados, verde-amarelados, marrons ou cinéreos, glabros, glândulas marrons, pedicelos, glabro; sementes ovoides, base arredondada ou subtruncada, testa preta, brilhante, hilo lanceolado.

Chave de identificação de *Pilocarpus* na Amazônia brasileira

1. Folhas simples

2. Lâmina cartácea; racemo 7-8(- 12)mm larg.; mericarpos obovoides, pouco a muito complanados, ápice arredondado oblíquo, 9,5-12 x 8- 11 mm 2. *P. carajaensis*

2. Lâmina coriácea, fortemente bulada; racemo 8-9mm larg.; mericarpos obovoides ou elípticosoblongos, não complanados, ápice arredondado ou subtruncado plano, 12- 14 x 10-12,5mm4. *P. peruvianus*

1. Folhas compostas

3. Folhas unifolioladas, raro bi ou trifoliolada, e então respectivamente com 1 ou 2 folíolos bastante reduzidos..... 2. *P. carajaensis*

3.Folhas até 7- jugadas4

4 Folíolos sésseis ou curtamente peciolulados, lâmina com ápice acuminado, 3,3-17 x 1,5-7,5cm; flores sésseis1. *P. alatus*

4. Folíolos todos sésseis, lâmina com ápice obtuso ou arredondo, emarginado, 1,5-6 x 1-3,5cm; flores pediceladas..... 3. *P. microphyllus*

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia e Caatinga.

3. Distribuição geográfica: Pará, Maranhão e Piauí.

4. Tipo de vegetação: Ocorre em Florestas Ombrófilas Densas, mas também em Afloramentos Rochosos onde as matas são menos densas. No interior das matas é encontrado preferencialmente em ambientes mais iluminados, como em clareiras. Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual.

5. Partes usadas: Principalmente as folhas, admitindo-se pequena porcentagem de ramos com folhas.

6. Principais compostos ativos: O alcaloide de maior importância na espécie é a pilocarpina, mas a planta também contém outros alcaloides, como a isopilocarpina, a pilosina, a isopilosina, a pilocarpidina e jaborandina.

7. Usos medicinais: O uso medicinal do jaborandi estava associado ao uso das folhas como estimulante da salivação e da sudorese. Após o conhecimento da presença do alcaloide pilocarpina, a ação farmacológica mais importante passou a ser o tratamento de glaucomas. Além dessa característica, a pilocarpina pode ter ação estimulante sobre glândulas salivares, lacrimais, gástricas, pancreáticas e mucosas das vias respiratórias.

8. Propagação: Por sementes, coletadas após a deiscência dos frutos. A semeadura é feita em tubetes ou saquinhos próprios para mudas, depositando-se 2 ou 3 sementes em cada recipiente. A germinação ocorre entre 10 a 30 dias, quando deve ser feito do desbaste (seleção da planta mais vigorosa). O substrato utilizado pode ser uma mistura de terra de mato, esterco de gado curtido e areia grossa ou serragem de madeira, na proporção de 3:1:1. A sementeira deve ser mantida em ambiente sombreado, com irrigação 2 vezes por dia.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: A taxa máxima de coleta para plantas manejadas é de 50% dos ramos com folhas, para permitir rebrota eficiente.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Devido ao intenso uso pela indústria farmacêutica, o jaborandi foi levado a um processo de domesticação, com plantio em áreas extensas, homogêneas e com tratos culturais diferenciados com relação ao manejo tradicional. O processo de domesticação é feito quase que exclusivamente por empresas privadas e as informações sobre produção de mudas e tratos culturais não são públicos.

Sabe-se que existem dois processos de obtenção de jaborandi: o do extrativismo (no Pará) e o cultivo sistematizado (no Maranhão e Piauí). Mesmo no extrativismo, houve a incorporação de algumas estratégias oriundas das experiências de cultivo, como o corte de ramos ao invés do arranquio dos indivíduos e também do corte a uma certa altura da planta, que permite melhorar o rebrote.

Em condição de cultivo, as mudas são plantadas em covas ou sulcos (profundidade de 2 vezes o tamanho do torrão). A densidade de plantas deve ser entre 4 a 5/m linear, com irrigação por gotejamento, quando necessário. Pode ser cultivada em consórcio com espécies madeireiras ou com frutíferas.

A adubação de cobertura deve entre 1 a 3 vezes ao ano, de acordo com o tamanho das plantas e a incidência de colheita (quanto mais colheitas, menor o espaço entre uma adubação e outra). Recomenda-se a aplicação de 70 a 100g/planta de adubo químico NPK 20-10-10 e

mais 5 a 10L/planta de esterco de gado curtido.

Estudos realizados no Pará mostraram que a planta floresce cerca de 11 meses após plantio e que os cortes devem ser feitos a 20cm acima da bifurcação dos ramos, produzindo ramos mais compridos e com mais folhas para as próximas colheitas. O plantio adensado permite colocar até 60 mil plantas/ha, com o primeiro corte aos 4 anos e com 5 a 6 cortes ao ano, com produtividade de 1,2 ton de folha seca/ha/ano. O teor de pilocarpina varia de 0,6 a 1,2%, obtendo-se 36 a 43,2 kg/ha/ano. A presença de aves como a ema e a galinha-d'angola ajudam no controle biológico de pragas no cultivo.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita deve ser feita na época de chuva, para facilitar a regeneração das plantas. No processo de extrativismo, que ocorre em florestas, as plantas de jaborandi se encontram em populações adensadas, o que pode facilitar o trabalho e organização das equipes de coleta. A produção por planta varia de 0,5 a 1,0 kg de folha verde durante o ano, sendo que cada planta coletada deve descansar por um ano até o novo corte. A produtividade depende das características e abundância da planta no local.

Nota-se uma diferença substancial para a tecnologia desenvolvida em áreas de cultivo intensivo. O sistema de coleta conhecido como raspagem, que consiste na retirada com as mãos de todas as folhas da planta não é mais utilizado e altamente desaconselhado. Esta prática tem sido substituída pela poda com tesouras de poda, o que além de ser mais produtivo, permite que se corte apenas a parte com folhas, deixando os ramos e folhas residuais para facilitar a regeneração.

d) Orientações para beneficiamento primário: O transporte para o local de processamento de ocorrer em até 24 horas. A secagem é feita à sombra, em ambiente bem arejado. Em épocas chuvosas, a secagem é feita dentro de estufas com tela plástica. As folhas são deixadas para secar até 10-12% de umidade.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Após secagem, as folhas passam por um processo de limpeza, pela remoção de pedaços de galhos e outras impurezas. O acondicionamento do material seco é feito em sacos de juta ou polipropileno e transportados por animais até os pontos de comercialização fora das florestas.

5 POAIA (*Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L.Anderson, Rubiaceae)

(fotos da planta inteira, folhas, flores e sementes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Subarbusto com cerca de 50 cm altura. Raízes aneladas, 0,6- 1,7 cm diâmetro, amareladas a esbranquiçadas quando frescas e acinzentadas quando secas. Rizoma cilíndrico, com desenvolvimento paralelo à superfície do solo, com emissão de raízes e ramos aéreos nos nós. Ramos aéreos cilíndricos, 0,6-1,9 cm diâmetro, entrenós 0,2-7,0 cm comprimento, eretos a prostrados, pubescentes na parte apical. Folhas persistentes na parte superior do ramo, ovais, elípticas a oblongas, 3,5-18,3 x 1,1-9,4 cm, ápice arredondado, agudo ou acuminado, base atenuada ou cuneada, membranáceas, glabrescentes em ambas as faces, discolores, buladas ou não. Inflorescência terminal, envolvida por brácteas 0,5-1,0 x 0,5-1,0 cm, largamente ovais, agudas, lobadas. Flores sésseis, 12-150 por inflorescência, cremes ou brancas, raramente vináceas, tubo da corola ligeiramente

infundibuliforme, internamente pubescente na região mediana onde se inserem os estames. Ovário bicarpelar, bilocular com 1 óvulo em cada lóculo. Fruto baga, elíptico 1,0 x 0,7 cm, epicarpo vermelho a vináceo. Sementes 2, retorcidas, testa dura.

Chave para identificação de espécies de *Psychotria* (antes de mudança de gênero)

1. Plantas epífitas, folhas suculentas, nervuras secundárias indistintas, inflorescência terminal, frutos geralmente com 4-6 pirênios..... *P. orchidearum*
- 1'. Plantas terrestres, folhas suculentas a membranáceas, nervuras secundárias indistintas ou distintas, inflorescência terminal, axilar ou pseudo axilar2
 2. inflorescência axilar ou pseudo axilar, planta com um metro de altura ou menos, estípulas triangular a acicular, inteiro ou ligeiramente bífido no ápice, membranáceo a suculto3
 - 2'. inflorescência terminal, algumas vezes tornando pseudoaxilar na frutificação, plantas de 0,5 a 10m de altura, estípulas estreitamente triangulares ou ovadas, inteiras a profundamente bilobadas ou truncadas com dois lobos, membranáceas a foliáceas11
 11. Estípulas fundidas interpeciolarmente ou intrapeciolarmente mas não formando uma capa fechada, persistente a caduco, 0,5 a 20 mm de comprimento12
 12. Plantas glabrescentes ou pubescentes 16
 16. Arbusto, geralmente erva rizomatosa até 1 m de altura, geralmente menor17
 17. Inflorescência um pouco apertada a condensada, com algumas flores sempre pediceladas, pedicelo de 0-5mm de comprimento, brácteas florais de 0,5 a 6 mm de comprimento, limbo do cálice de 1 a 3 mm de comprimento18
- 17'. Inflorescências capitatas, flores todas sésseis, brácteas florais de 6 a 10 mm de comprimento, limbo do cálice cerca de 1mm de comprimento
P. ipecacuanha

Chave para identificação de espécies de *Carapichea* (após a mudança de gênero)

- 1a. Estípulas laciniadas, com 3 a 8 projeções ou lobos lineares, 5 a 10 mm de comprimento, pirênios longitudinalmente torcidos, suaves ou com um simples cume abaxialmente; erva ou arbusto até 50 cm de altura com extensivos rizomas, distribuição ampla..... *C. ipecacuanha*
- 1b. Estípulas inteiras ou 2 lobos, os lobos, quando presentes são triangulares ou lineares, 5-6 mm de comprimento, pirênios retos, suaves ou angulados ou com cume abaxialmente, ervas, subarbustos, arbustos lenhosos ou arboretas, até 4 m de altura, aparentemente não marcadamente rizomatosas, Costa Rica até Bolívia e leste do Brasil.....2
 - 2a. Inflorescências capitatas3
 - 3a. Estípulas profundamente bilobadas*C. lucida*
 - 3b. Estípulas com outras características2b
 - 2b. Inflorescências não capitatas.....4

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

3. Distribuição geográfica: Rondônia e Mato Grosso, Goiás, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

4. Tipo de vegetação: Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial).

5. Partes usadas: Anéis de cascas de raízes engrossadas.

6. Principais compostos ativos: Alcaloides emetina e cefalina como as principais, além de psicotrina, emetamina e o-metilpsicotrina.

7. Usos medicinais: Planta usada no tratamento de diarreia e como expectorante. Outros estudos mostram seu uso como vomitiva e bronquite, seguidos por carrapaticida, malária, dor de cabeça e dor de estômago. Atualmente, a ação dos alcaloides é usada para atividade emética, amebicida e também como expectorante (em doses mais baixas).

8. Propagação: Por sementes, estacas do caule e estacas de raízes. A propagação por sementes não é recomendada porque estas demoram para germinar (em torno de 3 a 6 meses) após o plantio e, nesses casos, as plantas só florescem após 2 anos. Quando propagadas por estacas caulinares, estas podem ser produzidas em condições de campo, ao passo que as estacas de raízes se recomenda a utilização de estacas obtidas a partir de plantas de micropropagação.

A forma mais fácil é a produção de mudas por estacas de raízes (cerca de 3 a 5 cm de comprimento) e as de caule, tanto do terço médio quanto do terço apical, com 5 a 8 mm de diâmetro e 8 a 10 cm de comprimento, com 3 a 4 gemas. As estacas são mantidas em câmara úmida (bandejas com areia, envoltas em sacos plásticos e mantidas com rega abundante), onde enraízam em até 20 dias. Posteriormente devem ser transplantadas para sacos plásticos para mudas, em substrato composto por terra de superfície e esterco de curral curtido, na proporção 1:1. O plantio deve ser feito em local sombreado, que pode variar de 50 a 70%, em canteiros com solo rico em matéria orgânica, com espaçamento de 30x30 cm.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: A colheita das raízes da ipeca pode ser feita o ano todo, mas, preferencialmente, no período menos seco, mantendo-se pelo menos duas raízes na planta, que deve ser replantada e nunca eliminada por completo.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O cultivo pode ser feito o ano todo, com plantio das mudas, preferencialmente, em canteiros para evitar a concorrência com outras espécies. O solo deve ser arenoso ou areno-argiloso, para facilitar a colheita das raízes. O canteiro pode ser preparado elevando-se o solo com enxada manual ou mecanizada, com largura de 0,90 m e comprimento variável de acordo com o número de plantas e a área disponível. O espaçamento adotado pode ser de 30 x 30 cm. Recomenda-se escolher áreas com solo bem drenado e manter

cobertura morta durante todo o cultivo.

Duas vezes ao ano pode ser feita uma adubação de cobertura nos canteiros, com aproximadamente 5 l de esterco de gado curtido por planta. Em períodos de estiagem, deve ser aplicada irrigação manual ou por gotejamento

Com a finalidade de aumentar o teor de alcaloides nas raízes, recomenda-se, em plantios sombreados com telados (sombrite 50% ou 70%), a retirada dessa cobertura cerca de uma a duas semanas antes da colheita. A espécie também pode ser cultivada em consórcio com bacurizeiro, cacauzeiro ou cupuaçuzeiro.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita deve ser feita quando as raízes estiverem em tamanho adequado, de 5 a 10 mm de diâmetro, o que ocorre em condições de extrativismo, após 3 a 4 anos de idade, obtendo em média de 30 a 40 g de raízes secas por planta, ou cerca de 2000 kg/ha. Plantas sob cultivo podem ser colhidas após 2 anos, podendo alcançar 4.000 kg/ha.

d) Orientações para beneficiamento primário: A comercialização da ipeca é feita pela venda das raízes secas, em geral do produtor para intermediários que as vendem para as indústrias, ou ainda é feito o extrato fluído das raízes e comercializados entre os laboratórios e com possibilidade de exportação. Mesmo com a diminuição da área de coleta, o Brasil é o principal fornecedor desse produto, mas com produção decrescente.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

6 UNHA-DE-GATO (*Uncaria tomentosa* (Wild.) ex Roem.& Schult.)DC. e *Uncaria guianensis* (Aubl.) J.F. Gmel., Rubiaceae)

(fotos das espécies, gavinhas e folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Ambas espécies são trepadeiras lenhosas, subindo em direção às copas das árvores ao seu redor. Podem ter diâmetros de até 20 cm, atingir 30 m de comprimento e espessura de casca até 5mm. Ambas também possuem caule com secção quadrangular nos ramos mais novos, perdendo essa característica com o seu desenvolvimento; possuem folhas opostas, simples, glabras, pecioladas, de 5 a 10 cm de comprimento por 4 a 12 cm de largura, membranáceas, com ápice agudo. Inflorescências em glomérulos axilares, pedunculadas, de forma globosa. Frutos capsulares, deiscentes, com muitas sementes pequenas e aladas. Flores de *U. tomentosa* são amareladas e as de *U. guianensis* vermelho-alaranjadas.

Um diferencial morfológico entre as duas espécies são os seus espinhos, que estão localizados na base de cada folha; em *U. tomentosa*, eles são fortes, de 8 a 10 mm, quase retos, enquanto que em *U. guianensis*, têm de 4 a 26 cm de comprimento e 3-5 mm de espessura e são bem curvos, na forma de um gancho.

Outras diferenças que facilitam a identificação entre as duas unhas-de-gato:

Características	<i>U. tomentosa</i>	<i>U. guianensis</i>
Hábito	Predominante trepadeira	Pode ser rasteira

Altura	10 a 30m	5 a 10m
Diâmetro do caule	5 a 40 cm	4 a 15 cm
Espinho	Mais reto, semi curvado	Curvado
Habitat	Clareiras de florestas fechadas	Capoeiras, beiras de rios e estradas
Ocorrência	Maiores altitudes, 400 a 800 m	Pequenas altitudes, 200m
Densidade	Poucas por hectare	Pode formar grandes aglomerações

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia e Cerrado (*U. guianensis*); Amazonia (*U. tomentosa*).

3. Distribuição geográfica: Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso (*U. tomentosa*); Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Mato Grosso (*U. guianensis*)

4. Tipo de vegetação: Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Perenifólia (*U. tomentosa*); Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual (*U. guianensis*). *U. tomentosa* é uma espécie heliófita perene, exclusivamente trepadeira. Já *U. guianensis*, apresenta hábito mais rasteiro, e vegetando em maciços mais densos, com indivíduos menores.

5. Partes usadas: Folhas, cascas do caule e raízes.

6. Principais compostos ativos: Alcaloides oxindólicos pentacíclicos e tetracíclicos (estes últimos mais tóxicos), bem como compostos não alcaloídicos, em ambas as espécies, com algumas diferenças. Dependendo do modo de extração, podem ser obtidos diferentes tipos de compostos e conseqüentemente, para tratamento de diferentes doenças. Pode haver alguma variação na quantidade de compostos conforme as condições ambientais e de extração laboratorial.

7. Usos medicinais: Como anti-inflamatória e antioxidante, no tratamento de asma, artrite, bursite, dermatite, gastrite e outras. Há patentes em outros países com produtos obtidos a partir da casca de ambas as espécies, tanto para obtenção de produtos com alcaloides quanto sem estes.

8. Propagação: A principal forma de propagação é via sementes, que, em geral, é baixa (cerca de 12% de viabilidade, em estudos feitos no Brasil. Outros estudos feitos no Peru, resultaram mais de 74% de viabilidade. Estudos realizados no Brasil mostraram que a germinação de sementes ocorre entre 5 a 20 dias e o tempo de viveiro das mudas é de 6 a 12 meses, quando estão prontas para plantio em local definitivo. Já existem estudos para a propagação assexuada via micropropagação, além de estudos para a propagação por estacas caulinares e de raízes (microestaquia), mas os resultados ainda são poucos e inconclusivos.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Costuma-se coletar plantas adultas, com diâmetros maiores, por poderem produzir mais material vegetal. Experimentos realizados na Amazônia peruana, com *U. tomentosa*, indicam que a poda do caule deve ser feita a uma altura de, no mínimo, 1 m acima do solo, para que a planta possa se regenerar, formando novas brotações e deixar um ciclo de corte de aproximadamente 10 anos para que os indivíduos dos talhões possam se desenvolver e permitir novo corte. A seleção de plantas deve privilegiar aquelas em ambiente de mata fechada e sombreada. Plantas cultivadas em áreas abertas apresentam ramos finos e alongados, com baixo rendimento de casca.

Sugere-se fazer a extração em 60% dos indivíduos da área, deixando o restante para garantir a regeneração natural, além de manter limpa a área ao redor dos indivíduos, para evitar competição.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Informações sobre o cultivo das espécies, cujos produtos têm sido exclusivamente obtidos por meio de extrativismo, ainda são escassos, já tendo sido realizados estudos com produção de mudas por sementes e propagação in vitro e por estacas. Nos resultados, após cerca de 11 meses, o diâmetro médio foi de 1,12cm, e o comprimento do rebroto foi de até 27cm, com acréscimo de 5 cm de diâmetro em 5 anos, sendo estimado um período de 5 a 10 anos para o corte, para o adequado desenvolvimento do caule e da casca.

Estudos demonstraram que, cultivo sob sombreamento de 55 a 60%, proporcionaram maior crescimento de diâmetro e massa seca da parte aérea. *U. guianensis* apresenta maior e mais rápido crescimento, sendo bastante comum em áreas de capoeira, em aglomerados. Podem-se deixar essas áreas manterem o processo de regeneração natural para posterior coleta.

Para facilitar a coleta das cascas, é importante raspar a superfície do cipó com facão, a fim de remover impurezas e musgos. A retirada da casca é feita batendo-se dois pedaços de cipó um contra o outro até a soltura completa da casca.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A coleta do material deve ser feita em época de menor pluviosidade.

d) Orientações para beneficiamento primário: As cascas colhidas são deixadas para secar a sombra, em ambiente ventilado, por 3 a 5 dias (na época de seca) e cortar em pedaços conforme a exigência do comprador.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: É importante embalar as cascas secas em sacos plásticos ou sacos tipo kraft (dupla camada) a fim de proteger da umidade e prolongar a qualidade da matéria prima.

24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. Estudos Avançados, 16(45), 7-30, 2002.
- ABREU JÚNIOR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas. EMOPI. 112p. 1998.

- ACRE, FUNDAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO ACRE. Compêndio de *Copaifera paupera* do Estado do Acre, Funtac, Rio Branco, Acre, 2010, 35p.
- ACRE, FUNDAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO ACRE. Boas práticas de coleta e extração de óleo de espécies amazônicas, Funtac, Rio Branco, Acre, 2014, 34p.
- AMARAL, S.; ALMEIDA, C.A. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020. Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Paulo. 73p. 2021.
- ANTONIASI, R.; FREITAS, S.C. O processo de extração de óleos em escala industrial. Embrapa. N\D. Disponível em https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000gc8yujq302wx5ok01dx9lcx1g7v3u.html. Acesso em 29 d abril de 2022.
- BRANDÃO, M.D.G.L. Plantas úteis nativas do Brasil na obra dos naturalistas. Horticultura Brasileira, 28. 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 1ª edição. Brasília: ANVISA, 2011. 126p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 2ª edição. Brasília: ANVISA, 2021. 217p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Brasília: ANVISA, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Mediciniais de Interesse ao SUS. Espécies vegetais. DAF/SCTIE/MS - RENISUS - fev/2009.
- BURG, I.C.; MAYER, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, ASSESSOAR. 154p. 1999.
- CALLE, D.A.C.; VIEIRA, G.; NODA, H. Práticas de uso e manejo tradicional de *Carapa* spp. (andiroba) na Reserva Extrativista do Rio Jutaí, Amazonas, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Cien. Hum., 9(2), 519-540, 2014.
- CAPOBIANCO, J.P.R. et al. Biodiversidade na Amazônia brasileira. Instituto Socioambiental, Estação Liberdade, São Paulo, 2002, 540p.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. 2ª.ed. revisada. EMATER – PR, Curitiba, 2009, 52p.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ed. FUNEP, Jaboticabal, SP. 1994, 151p.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. EMATER – PR, Curitiba, 2013, 75p.
- CORRÊA JÚNIOR, C. Coletores para flores de plantas medicinais-aromáticas. Curitiba: EMATER-Paraná. 4p. (folder). 1996.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ED. Curitiba: EMATER-Paraná. 151 p. 1991a.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais aromáticas e condimentares. 2ª ed., Curitiba. EMATER. 2009. 52 P. 2009.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Experiencia de integración de industria y productores en la producción y comercialización de plantas medicinales. In: ICMAP/ISHS/SAIPA.

- Resúmenes. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. O 032. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 Nov. 1997.
- CORRÊA JÚNIOR. C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. A importância do cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. - SOB Informa, IX (2)/X (1), 23-24, 1991b.
- COSTA, F.G. Os folheiros do jaborandi: organização, parcerias e seu lugar no extrativismo amazônico. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, UFPA, 2012, 198p.
- CRUZ-SILVA, C.T.A.; MARCON, A.L.S. NOBREGA, L.H.P. Propagação vegetativa de insulina (*Cissus verticillata* (L.) Nicholson & C.E. Jarvis) via estaquia Rev. Bras. Pl. Med., 17(1), 171-174, 2015.
- CUYA, J.L.O. Determinación de la altura de poda y evaluación de nuevos rebrotes em *Uncaria tomentosa* (Willd. Ex Roemer & Schultes)DC. Tese (Doutorado) em Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional Agrária de la Selva. 2002, 76 p.
- D'OLIVEIRA, M.V.N. et al. Manejo florestal sustentável na pequena propriedade. Documentos 106, EMBRAPA - Acre, Rio Branco, AC, DF, 2007, 32p.
- DA SILVA, A.C.L.; ULLER, H.F.; GUARINO, E.S.G. Mapeamento, coleta de óleo-resina e identificação taxonômica de *Copaifera* L. na Reserva Florestal da Embrapa Acre. I Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Acre, p.1-7, 2013.
- DA SILVA, J.L.; DURIGAN, M.F.B. Elaboração de manual de boas práticas para a extração artesanal de óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), copaíba (*Copaifera* spp.) e pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) voltados a agrobiodiversidade na agricultura familiar, Cadernos de Agroecologia, 15(2), 1-6, 2020.
- DA SILVA, R.C.V.M.; PEREIRA, J.F.; DE LIMA, H.C. Taxonomia das espécies do gênero *Copaifera* L. (Leguminosae-Caesalpinoideae) ocorrentes na Amazônia Brasileira. Resúmenes. 58º Congresso Nacional de Botânica, São Paulo, 2007, p.57.
- DE ABREU, J.C.; GUEDES, M.C.; GUEDES, A.C.L.; BATISTA, E.M. Estrutura e distribuição espacial de andirobeiras (*Carapa* spp.) em floresta de várzea do estuário amazônico. Ci. Fl., 24(4), 1009-1018, 2014.
- DE JONG, W.; MELNYK, M.; ALFARO, L.; ROSALES, M.; GARCIA, M. A concerted approach to uña de gato development in Peru. International Tree Crops Journal, 10, 321-336, 2000.
- DE OLIVEIRA, A.B. *Cissus verticillata* (Vitaceae): informações etnofarmacológicas e anatomia dos órgãos vegetativos, Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, MG. 2006. 62p.
- DE QUEIROZ, J.A.L. Guia prático de manejo florestal para produção de frutos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e de outros produtos de valor econômico no estado do Amapá. IEPA, 2007, 37p.
- DE SOUZA, F.A.; GUARIM-NETO, G. Aspectos botânicos e de usos de *Cissus verticillata* (L.) Nicholson & C.E. Jarvis (Vitaceae): insulina-vegetal. Flovet, 1, 21-39. 2009.
- DOS SANTOS, J.C.; PINTO, M.V.P.; SOARES, M.H.M.; RUSCHEL, A.R. Avaliação da estrutura populacional da *Carapa guianensis* Aubl. Após 30 anos da exploração na Flona de Tapajós. 21º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, p.1-5, 2017.
- EMBRAPA. O Bioma Amazônia. Disponível em <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-amazonia>. Acesso em 06/04/2022.
- FERREIRA, L. M.; DE CASTRO, R.G.S.; DE CARVALHO, S.H.C. Roteiro metodológico para

- elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural. IBAMA, Brasília, DF, 2004, 95p.
- FISCH, G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. *Acta Amazônica*, 28(2), 101-126, 1998.
- GARZÓN, L.P.G. Ecología, manejo y aprovechamiento sustentable de la uña de gato (*Uncaria guianensis* (Aublet) y *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. en comunidades Tikuna del sur de la Amazonia colombiana. Tese (Doutorado) em Estudos Amazônicos, Universidad Nacional de Colombia. 2020, 136p.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova*, 30(2), 374-381, 2007.
- GOMES, M.O. ARAUJO, C.S. SANTOS, G.C. Construindo caminhos para a valorização das sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) a partir da integração entre o saber local e a pesquisa-formação-desenvolvimento, no sudoeste do Pará. *Rev. Bras. De Agroecologia*, 4(2), 2587-2590, 2009.
- GUARINO, E.S.G.; ULLER, H.F.; ESSEMAN-QUADROS, K.; GESSNER, C.M.; SILVA, A.C.L. Effects of morphological and environmental variation on probability of *Copaifera paupera* oleoresin production. *Pesq.Flor. Bras.*, 37(92), 565-573, 2017.
- GUMIER-COSTA, F.; MCGRATH, D.G.; PEZZUTI, J.C.B.; HOMMA, A.K.O. Parcerias institucionais e evolução do extrativismo de jaborandi na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. *Sustentabilidade em Debate*, 7(3), 91-111, 2016.
- HASENCLEVER, L. et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 2559-2569, 2017.
- HOMMA, A.K.O. Extrativismo de folhas de jaborandi no município de Parauapebas, Estado do Pará, Documentos 184, Embrapa, DF, 2003, 30p.
- HONÓRIO, I.C.G.; BERTONI, B.W.; PEREIRA, A.M.S. *Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis*, na agronomic history to be written. *Ciência Rural*, 46(8), 1401-1410, 2016.
- ISPN. Instituto Sociedade, População e Natureza. Fauna e Flora da Amazônia. Disponível em <https://ispn.org.br/biomas/amazonia/fauna-e-flora-da-amazonia>. Acesso em 06/04/2022.
- LAMEIRA, O.A. Cultivo de ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. Circular Técnica 28, Embrapa, DF. 2002, 4p.
- LAMEIRA, O.A.; RIBEIRO, F.N.S.; ROCHA, T.T.; ASSIS, R.M.A. DE.; OLIVEIRA, C.S.A. Avaliação de distâncias de cortes em ramos de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf.) em diferentes condições de cultivo. *Rev. Bras. Pl. Med.*, 19(2), 281-285, 2017.
- LEITE, A. et al. Recomendações para o manejo sustentável do óleo de copaíba. UFAC – Rio Branco, Acre, 2001, 38p.
- LUNZ, A.M.P./ SILVA JR.; E.C.; DE OLIVEIRA, L.C. Efeito de diferentes níveis de sombreamento no crescimento inicial de unha de gato (*Uncaria tomentosa* Willd.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, 16(4), 866-873, 2014.
- MACHADO, F.S. Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. PESACRE, Rio Branco, Acre, 2008, 105p.
- MACHADO, M.; BARAZETTI, V.M.; FORTUNA, J.L. Propagação assexuada de *Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L. Anderson (poaia): planta medicinal de uso consagrado ameaçada

- de extinção. Rev. Bras. Pesq. Agríc., 2(2), 1-16, 2021.
- MAGALHÃES, P.R. Extração tradicional o óleo das sementes de *Carapa guianensis* Aubl. "andiroba", para usos medicinais por moradores da comunidade de Tupi II, município de São Paulo de Olivença, AM. Trabalho de conclusão (Graduação) Universidade do Estado do Amazonas, 2019, 41p.
- MARQUES, M.E.T.; J.P.C., COSTA. Jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*). Embrapa CPATU. Recomendações básicas 27. Setembro, 1994.
- MARTINS, E.R.; OLIVERIRA, L.O.; MAIA, J.T.L.S.; VIEIRA, I.J.C. Estudo ecogeográfico da poaia (*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes). Rev. Bras. Pl. Med., 11(1), 24-32, 2009.
- MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; PEREIRA, J.F.; LIMA, H.C. O gênero *Copaifera* (Leguminosae-Caesalpinioideae) na Amazônia Brasileira. Rodriguésia, 59(3), 455-476, 2008.
- MENDONÇA, A.; A.P.; ALMEIDA, F.A.C. Extração de óleo de andiroba por prensa: rendimento e qualidade de óleo de sementes submetidas a diferentes teores de água e temperatura de secagem. Sci. Fl., 48(125), 1-9, 2020.
- MING, L.C. et al. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais. Unicen, 20, 149-156, 2003.
- MING, L.C. et al. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. In: M.F.B Coelho, P.C. Júnior, J.L.D. Dombroski (Org.). Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais. Cuiabá. Unicen, p.149-156, 2006.
- MIRANDA, E.M. Unha-de-gato *Uncaria tomentosa* (Willd.) D.C. e *Uncaria guianensis* (Aubl.) Gmel. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.
- MIRODDI, M. et al. *Passiflora incarnata* L.: ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. *Journal of ethnopharmacology*, 150(3), 791-804, 2013.
- MORAIS, L.A.S. Uso popular de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da Mata Atlântica. In: BUSTAMANTE, P.; BARBIERI, R.L.; SANTILLI, J. Conservação e uso da agrobiodiversidade. Vol.3. Embrapa, Brasília/DF, 2017.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, (6772), 853-858, 2000.
- OCAMPO, R. Ipecacuanha, un produto no maderable cultivado bajo el bosque em Costa Ric. 1980-2000. *Agronomia Costaricense*, 31(1), 113-119, 2007.
- OCHÔA, D.M.; SAMPAIO, T.B.; BLIND, M.R. Avaliação do plantio de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) submetido a diferentes níveis de adubação. XVIII Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/Fapeam/INPA, p. 134-137, 2009.
- OLIVEIRA, C.S.A.; LAMEIRA, G.A.; RIBEIRO, F.N.S.; ROCHA, T.T.; ASSIS, R.M.A.DE. Fenologia e prospecção fitoquímica do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf. ex Holmes). Rev. Bras. Pl. Med., 18(2), 621-627, 2016.
- OLIVEIRA, D. Manual de boas práticas de produção de pataqueira. Natura, Cajamar, SP, 2015, 52p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. Farmacognosia, editora Atheneu, São Paulo, 1998, 412p.
- OLIVEIRA, L.O. de.; MARTINS, E.R. O desafio das plantas medicinais brasileiras: I – o caso da

- poaia (*Cephaelis ipecacuanha*). UENF – Campos dos Goytacazes, RJ. , 1998, 72p.
- OLIVEIRA, M.C. et al. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124p.
- PAVAN-FRUEHAUF, S. Plantas medicinais de Mata Atlântica: manejo sustentado e amostragem. Editora Annalume, São Paulo, 2000, 216p.
- PENNINGTON, T.D.; STYLES, B.T.; TAYLOR, D.A.H. Meliaceae. In Flora Neotropica. Monograph 28. New York Botanical Garden, Bronx, New York, USA, 1981, 198p.
- PIMENTEL, C. A Relação da Planta com a Água. 2004.
- PINHEIRO, C.U.B. Extrativismo, cultivo e privatização do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf. Ex. Holm.; Rutaceae) no Maranhão, Brasil. Acta Bot. Bras., 16(2), 141-150, 2002.
- PINTO, E.R. et al. Boas práticas para produção de óleo de andiroba. Tefé, AM: IDSM, 2019.
- RAPOSO, A.; DA SILVA, J.M.M.; DE MIRANDA, E.M.; DE SOUZA, J.A. Estudos de prospecção e montagem de calendário de coleta de sementes para duas espécies de unha-de-gato no Estado do Acre, Anais do VIII Seminário Anual de Coop. UFAC/UF, 2020, p.67-71
- RIBEIRO, F.N.S. et al. Influência de diferentes substratos e níveis de radiação no crescimento de *Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L. Anderson (Ipecacuanha). Rev. Cub. De Pl. Med., 24(4), p1-14, 2019.
- RIGOMONTE-AZEVEDO, O.C.; KIMAS, C.A.; CORREA, M.F.; WADT, L.H.O. Dinâmica da regeneração de *Carapa guianensis* Aublet (andiroba) no período de um ano na Reserva Florestal da Embrapa Acre. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, p.1-3, 2009.
- RIGOMONTE-AZEVEDO, O.C.; WADT, P.G.S.; WADT, L.H.O. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. R. Árvore, 30(4), 583-591, 2006.
- SCHEFFER, M.C. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; SILVA, S.R. Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Espinheira-Santa (*Maytenus* spp.). 1ª ed. v1. 204p. Brasília – DF. 2004.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA JUNIOR, C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Brasília: MAPA/SDC, 2006.
- SEAGRI – Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná. *Estado é destaque no País na produção de plantas medicinais*. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Estado-e-destaque-no-Pais-na-producao-de-plantas-medicinais>. Publicado em 05/01/2021. Acesso em 09/12/2021.
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Plantas medicinais aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento. Brasília: SENAR, 2017.
- SILVA, S.R. et al. Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio. Traffic América do Sul, IBAMA, Quito, Equador, 2001, 44p.
- SILVERIO, J.P. Manual de Fitoterapia e de plantas medicinais úteis (especialmente as do Cerrado), 1ª ed. Brasília: RBS Gráfica e Editora, 2008, 644p.
- SCHNEIDER, M. Determinação da adulteração da erva-mate por adição de sacarose empregando espectroscopia no infravermelho (atr-ftir) em conjunto com ferramentas quimiométricas. UFRGS. 2017.
- STEARNS, W.T. Stearn's dictionary of plant names for gardeners. Cassell Publishers Ltd. London, UK. 1996, 363p.

- STEFANELLO, M.E.A.; PASCOAL, A.C.R.F.; SALVADOR, M.J. Essential Oils from Neotropical Myrtaceae: Chemical Diversity and Biological Properties. *Chemistry & Biodiversity*, 8, 73-94, 2011.
- TAUFNER, C.F.; FERRAÇO, E.B.; RIBEIRO, L.F. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica nas unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. *Natureza online*, 4, 30-39, 2006.
- TAYLOR, C.M.; GEREAU, R.E. The genus *Carapichea* (Rubiaceae, Pshychotrieae), *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 99, 100-127, 2013.
- TAYLOR, C.M.; WILBER, R.L. The vascular flora of the La Selva Biological Station, Costa Rica, Rubiaceae. *Sellbyana*, 12, 141-190, 1991.
- VEIGA JR. V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. *Quim. Nova*, 25(2), 273-286, 2002.
- VILCHES, L.O. Uña de gato: gênero *Uncaria*. *Estudios botânicos, químicos y farmacológicos de Uncaria tomentosa y Uncaria guianensis*. Instituto de Fitoterapia Americano, Lima, Peru, 3ª. Ed. 1999, 169p.
- ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonoides. In: SIMÕES, C.M.O. et al. (Org.). *Farmacognosia*. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2003

ANEXO I – Ficha de Informações Agronômicas (devem acompanhar a matéria-prima vegetal)



FICHA DE INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº _____ RT Nº _____

Nome do produtor:		
Endereço:		
		CCEP
Município/Estado		Telefone:
Espécie / Nome popular:		
Nome científico:		
Período de coleta: / /		
Parte colhida:	() Raízes	() Hastes/Ramos () Folhas
	() Flores	() Frutos () Sementes
Fase de desenvolvimento da planta	() Vegetativo	() Floração
	() Frutificação	() Maturação

Método de secagem: () Secador com aquecimento () Sombra () Sol () Outro, Qual?			
Tempo de secagem:		9- Temperatura de secagem:	
10- Planta: () Cultivada		() Espontânea	
11- Solo: () Argiloso		() Médio	() Arenoso
12- Data e resultado da última análise de solo: / /		Umidade do solo:	
pH =	C (M.O.)%	P =	
K =	Ca + Mg =	V % =	
13- Data da última calagem / /		quantidade:	t/ha
14- Tipo, quantidade e data da última adubação:			
TIPO	QUANTIDADE	T/ha	DATA
15- Área irrigada: () Sim () Não			
16- Origem da água (anexar resultado da análise):			
17- Ocorrência de pragas e doenças:			
Nome da praga/doença:		Parte atacada:	Método de controle:
18- Prazo de validade:			
19- Condições de armazenagem:			
20- Número e tamanho do lote:		kg (sacos/caixas de kg)
21- Observações/Informações complementares:			

Data: _____ / _____ / _____

_____ (assinatura e nº do CREA)

Cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais no bioma Caatinga

Julcéia Camillo
Vanderson dos Santos Pinto
Cirino Corrêa Junior
Lin Chau Ming
Renata Corrêa Martins

APRESENTAÇÃO

A difusão do conhecimento sobre as plantas medicinais nativas brasileiras é importante tanto para a valorização da cultura de povos e comunidades tradicionais quanto para os conhecimentos tradicionais associados às práticas de medicina popular que fazem parte da história do Brasil. Além disso, manifesta o reconhecimento ao valor econômico e social da biodiversidade e a sua importância estratégica para o desenvolvimento do país, enquanto detentor de uma das maiores diversidades vegetais do mundo.

O manejo inadequado, ausência de cultivo, sobre-exploração dos recursos e o desmatamento, são algumas das causas que contribuem para o esgotamento dos recursos genéticos de plantas medicinais nativas. Muitas espécies já constam nas listas oficiais como ameaçadas de extinção e outras, talvez desapareçam antes mesmo de serem conhecidas, devido à combinação destes fatores. Então, diante da necessidade de valorizar e preservar a diversidade de plantas medicinais e os saberes tradicionais, o Ministério do Meio Ambiente vem conduzindo iniciativas para promover o uso econômico sustentável destas espécies. O entendimento é que a produção e comercialização de plantas medicinais e fitoterápicos pode oferecer um incentivo econômico para a conservação da biodiversidade, sem que haja uma mudança drástica no uso do solo, conservando os biomas, sua flora e fauna nativas.

Para tanto, foi elaborado uma série de cartilhas técnicas com objetivo de fornecer subsídios para a capacitação de extensionistas, coletores/extrativistas e produtores rurais sobre as boas práticas de cultivo, manejo e produção sustentável de matérias primas medicinais. Estudos mostram que boa parte das plantas medicinais nativas que abastecem o mercado nacional de fitoterápicos ainda é oriunda de extrativismo. Desta forma, se faz necessário estabelecer ações que promovam a sustentabilidade da cadeia produtiva e propiciem condições para o cultivo dessas plantas, diminuindo a pressão extrativa sobre as populações naturais e garantido a perpetuação dos recursos também para as futuras gerações.

As diretrizes de melhores práticas aqui mencionadas, incluem orientações para identificação botânica, coleta de material de propagação, recomendações técnicas de cultivo (preparo do solo e adubação, irrigação, consorciação, controle de pragas e doenças), colheita (momento ideal, ferramentas), transporte, beneficiamento, armazenamento e noções gerais de mercado e repartição de benefícios.

Espera-se que, ao final das etapas de capacitação, tanto extensionistas quanto agricultores e extrativistas, tenham condições de iniciar um cultivo de plantas medicinais nativas, melhorando e/ou adaptando as práticas já existentes, a fim de atender aos objetivos de uma agricultura mais sustentável. Além disso, os povos e comunidades tradicionais terão maior esclarecimento sobre a repartição de benefícios decorrentes da comercialização dos produtos e sobre a proteção dos saberes envolvidos.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O uso das plantas como recurso medicinal é uma das atividades mais antigas e acompanha o curso da evolução humana nas diversas regiões do mundo. As plantas medicinais são o recurso terapêutico mais acessível para a parcela da população mais carente, que faz uso para diversas finalidades, entre as mais citadas nos estudos científicos estão: as doenças de pele, doenças respiratórias, gastrintestinais e infecções em geral. A maioria das pessoas faz uso das plantas medicinais com base no conhecimento popular de curandeiros, erveiros, pajés ou outras pessoas que aprenderam o ofício com seus antepassados, em um repasse de conhecimento contínuo, acumulado ao longo de muitas gerações.

Ocorre que esta informação tem despertado o interesse da indústria farmacêutica, que considera o conhecimento popular uma fonte muito rica para a prospecção de moléculas e compostos, que poderão servir para a produção de fitoterápicos, cosméticos, perfumes e uma infinidade de produtos para uso na vida moderna. A indústria de produtos naturais, fitoterápicos e fitomedicamentos é um segmento crescente da economia que, mesmo em tempos de crise, continua a apresentar crescimento acima da média. A diversidade de plantas medicinais nativas apresenta grande potencial econômico, mas ainda pouco explorado, podendo constituir uma importante fonte para o desenvolvimento de tecnologia e inovação em saúde.

Apesar dos inúmeros avanços observados no desenvolvimento de tecnologias e na própria legislação vigente, muito ainda precisa ser feito para ampliar a participação das plantas medicinais nativas na indústria nacional, principalmente, nos segmentos de fitomedicamentos, cosméticos e derivados. Segundo Hasenclever e colaboradores (2017), os maiores desafios *pele lado da oferta, é a construção de um marco regulatório que seja capaz de harmonizar os interesses de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a pesquisa e o desenvolvimento, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos. Pelo lado da demanda, os maiores desafios são: a definição de elementos suficientes de caracterização dos produtos (formas de apresentação, dosagem) publicados na Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos; e a compra do SUS destes medicamentos.*

Entretanto, mesmo com a construção de um marco regulatório que permita a ampliação do uso dos fitoterápicos e da inserção das plantas medicinais nas práticas integrativas de saúde pública, o gargalo sempre foi (e continuará sendo) a produção de matérias primas de qualidade. Seja em escala industrial ou para atender as pequenas demandas locais, se faz necessária a implementação de cultivos e de boas práticas agrícolas para o extrativismo sustentável dessas espécies, contribuindo assim, para a conservação dos recursos medicinais e para a perpetuação dos saberes tradicionais associados à essa biodiversidade.

Dentre os problemas mais graves, está a ausência de mudas e sementes disponíveis para plantio, o que dificulta sobremaneira a obtenção e a padronização da matéria-prima. As informações relacionadas ao sistema de cultivo e orientações técnicas sobre boas práticas agrícolas para o cultivo de plantas medicinais nativas não são suficientes. Considera-se, ainda, de fundamental importância, a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças comunitárias para elevar a qualidade da matéria prima e permitir a expansão da cadeia produtiva nas

diferentes regiões do País.

Atualmente há informações botânicas e agrônômicas sobre as plantas medicinais nativas e diversos grupos de pesquisa atuam nesta temática, porém, os estudos são fragmentados e é preciso analisar todas as informações para então avaliar as lacunas. Por exemplo, para algumas espécies produtoras de raízes, já existem estudos para a produção in vitro de mudas e até de metabólitos, o que poderia se constituir em importante opção complementar ou até de substituição do extrativismo, porém, ainda são tecnologias que poderão demorar a chegar ao mercado. A produção in vitro de mudas de plantas medicinais, a exemplo do que já acontece com frutíferas e ornamentais, pode ser uma via importante de produção sustentável baseada no cultivo e não apenas no extrativismo, como acontece nos dias atuais.

Nas últimas décadas, observou-se um aumento substancial na demanda por plantas medicinais no comércio mundial. A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: "Salvem plantas que salvam vidas". Isto não quer dizer, porém que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não teve outra alternativa e estima-se que aproximadamente 80% da população mundial depende da medicina natural para atender suas necessidades básicas de saúde pelo uso de espécies nativas e exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

Apesar da crescente demanda, o fornecimento de matéria prima derivada de plantas medicinais, aromáticas e condimentares está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, além da área cultivada existente ser insuficiente para atender toda a demanda. Os coletores de plantas medicinais desconhecem ou ignoram a legislação ambiental pertinente, assim como os consumidores intermediários e finais. Menor ainda é a consciência sobre as implicações da coleta de plantas nativas sobre a base genética de uma espécie e sobre a biodiversidade em geral. Todos estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente, cientistas, indústrias e organizações ambientais concordaram que uma das iniciativas para reduzir a pressão e preservar o ambiente e seus recursos genéticos é através do desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, por meio dos sistemas agroflorestais e o cultivo agrícola visando produzir matéria prima com qualidade e em quantidade.

O desenvolvimento destes sistemas depende do conhecimento das características de cada espécie priorizada. São necessárias informações sobre seu ciclo vegetativo, tipo de solo (nutrientes, disponibilidade de água), clima (temperatura, precipitação, fotoperíodo), intensidade luminosa, interações com outros organismos (micorrizas, alelopatia, polinizadores, pragas, doenças), forma de propagação, entre outros. Após o desenvolvimento de um sistema biológico viável, é necessário analisar o esforço do ponto de vista de rentabilidade e dos processos industriais.

Paralelamente ao cultivo, é necessário avaliar a possibilidade de exploração sustentável das plantas medicinais. Muitos povos convivem harmoniosamente em seus ambientes, por séculos, obtendo da natureza os meios para seu sustento, sem destruí-la. Um bom planejamento sustentável de manejo pode ser utilizado como fonte de renda pela população

que mora nestas regiões, evitando a transformação dessas áreas em monoculturas ou pastos para criação extensiva de gado. Aumentando o interesse em preservar os ecossistemas para que continuem propiciando rendimentos.

Em 1980, a World Conservation Strategy, conferência promovida pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e WWF (World Wide Fund for Nature) vinculou a utilização e manejo dos recursos naturais à sua conservação, e delineou três objetivos principais:

- ✓ Manter os processos ecológicos essenciais e sistemas vitais para manutenção da vida (regeneração e proteção do solo, reciclagem de nutrientes, e limpeza de águas), dos quais dependem a sobrevivência e desenvolvimento humanos;
- ✓ Preservar a diversidade genética (a amplitude de material genético encontrado em organismos vivos do mundo) dos quais dependem o funcionamento de muitos dos processos e sistemas de suporte à vida acima mencionados, os programas de melhoramento necessários para proteção e melhoramento das plantas cultivadas, animais domésticos e microrganismos, bem como os avanços científicos e médicos, inovações tecnológicas, e segurança das muitas indústrias que utilizam estes recursos vivos;
- ✓ Assegurar a utilização sustentável de espécies e ecossistemas (notadamente peixes e outros animais selvagens, florestas e pastagens), que sustentam milhões de comunidades rurais bem como as indústrias mais importantes.

Esta discussão é longa, complexa e de extrema necessidade. Mas aqui cabe enfatizar que o extrativismo ainda é a prática mais usada na obtenção de matérias primas medicinais oriundas da flora nativa nos diferentes biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). É sabido que não será possível prescindir dessa prática em curto ou médio prazo, mas é urgente combater qualquer forma de extrativismo predatório que comprometa a existência dos recursos para as futuras gerações. Esse combate se faz de forma mais efetiva quando existe informação sobre boas práticas agrícolas, visando o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção de bens e serviços. Essas boas práticas podem envolver a adoção de sistemas agroflorestais, cultivos consorciados ou policultivos e os sistemas agroecológicos que, de certa forma, já vêm sendo utilizados como alternativas mais sustentáveis de produção agrícola e, fortemente adotados, no caso de produção de espécies medicinais. Este assunto é o objetivo central desta publicação, que visa fornecer subsídio à agricultores e extensionistas sobre as boas práticas agrícolas na produção e/ou manejo sustentável para a produção de plantas medicinais nativas.

2. O BIOMA CAATINGA

A Caatinga é o maior dos quatro biomas presentes na região Nordeste, além do Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia. Está presente em todos os estados da região e cobre uma área de mais de 734 mil km². É o único bioma exclusivamente brasileiro e com distribuição majoritária na região Nordeste do Brasil. Contempla uma variedade de tipos vegetacionais e remanescentes florestais ainda preservados, bem como, um expressivo número de espécies raras e endêmicas (só encontradas na Caatinga). São mais de 5.000 espécies de angiospermas identificadas até o presente, englobando árvores e arbustos de pequeno porte, que perdem as

folhas durante a seca e são cobertos por espinhos ou acúleos (adaptações para viver no clima seco). Além disso, existe uma grande diversidade de ervas, que crescem verdejantes durante a estação chuvosa.

(inserir mapa do bioma)

Com relação à vegetação (e as espécies medicinais descritas nesta publicação), a Caatinga é dividida em tipos: o tipo I é composto por Caatinga arbórea alta, onde se encontra com facilidade a aroeira (*Astronium urundeuva*) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*); o tipo II é composto de Caatinga arbórea média a baixa e apresenta ainda uma típica mata de Caatinga, com estrato arbóreo menos denso e alguma variação de altura, densidade e composição, onde se encontra com facilidade a aroeira (*Astronium urundeuva*), o juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro*), a amburana (*Amburana cearensis*), o angico (*Anadenanthera colubrina*) e o licuri (*Syagrus coronata*); o tipo III é a floresta baixa de Caatinga, observada em solos arenosos e profundos, com arvoretas de galhos delgados, eretos e com pouca folhagem, de modo que a luz do sol passa com facilidade, onde se encontra o mororó (*Bauhinia cheilantha*) e o mulungu (*Erythrina velutina*); o tipo IV apresenta porte baixo, vegetação mais adensada e sobre solos macios, profundos e capacidade de armazenamento de água; o tipo V apresenta a vegetação arbustiva aberta, com áreas esparsas e solos pedregosos, onde é possível encontrar várias espécies do gênero *Lippia* (*Lippia alba*, *L. origanoides*) e a canelinha (*Croton grewoides*); e o tipo VI que é a mata ciliar de Caatinga. O quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*) pode ser encontrado em todos os tipos vegetacionais.

É um dos biomas mais ameaçados e desflorestados pelas atividades agrícolas, sobretudo, para a produção de grãos e criação de gado, além da urbanização. O extrativismo predatório é outro problema complexo, que tem colocado várias espécies na lista de ameaçadas de extinção, caso da aroeira (*Astronium urundeuva*), por exemplo, uma planta medicinal procurada também pelo valor madeireiro.

Com o tempo e as dificuldades impostas pela seca característica da região, muitas atividades agrícolas e pastoris vão se deteriorando ou sendo substituídas pela agricultura de subsistência, cuja principal característica é o desmatamento e queima da vegetação no período seco. A necessidade de produção de alimentos reduz o tempo de pousio necessário para recuperação do solo e da vegetação, bem como a não observância das boas práticas agrícolas de produção, seja por negligência, seja por desconhecimento e falta de assistência técnica adequada aos agricultores. Outro problema das queimadas sucessivas é que a temperatura na camada superficial do solo (2 a 3 cm de profundidade) pode se elevar a mais de 150°C, o que provoca a morte da microfauna e do banco de sementes, responsável pela recomposição da vegetação e da qualidade ambiental.

Mas mesmo com todas as ameaças, a Caatinga sobrevive, forte e resiliente. Abriga uma enorme diversidade de plantas e animais com elevada capacidade adaptativa aos microclimas regionais e as mudanças climáticas globais. Plantas que sobrevivem à seca e aos solos salinos, fornecendo um importante banco de genes para o melhoramento de espécies agrícolas importantes para alimentação humana. O bioma abriga ainda uma grande diversidade de plantas medicinais nativas, algumas já exploradas comercialmente, outras usadas regionalmente e, outras tantas, que podem desaparecer antes mesmo que sejam conhecidas.

A exploração de atividades florestais na Caatinga, sobretudo aquelas ligadas à valorização

de produtos florestais não madeireiros, incluindo o manejo sustentável de plantas medicinais e aromáticas nativas, pode representar uma forma eficiente de aliar a conservação do bioma com a melhoria da qualidade de vida no campo. Não há como falar em conservação dos recursos naturais quando a população passa fome. Por isso o conhecimento das plantas medicinais da Caatinga, a valorização e a promoção do uso destes recursos, compõe, não apenas uma estratégia importante para a economia do país e da região, mas também para a garantia de soberania alimentar de agricultores, povos indígenas e comunidades tradicionais que habitam essa gigantesca paisagem catingueira.

3. AS PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA CAATINGA

(Inserir fotos conforme a disponibilidade)

Os primeiros relatos sobre o uso de plantas medicinais na Caatinga datam do ano de 1648. A perpetuação destas práticas ao longo da história se deve não apenas à necessidade de cura, mas também por razões econômicas, religiosas e culturais. Plantas como o juazeiro, por exemplo, muito além de um recurso medicinal valioso, é considerado um símbolo da resistência do povo sertanejo. É uma das poucas espécies que permanecem verdes durante o período prolongado da seca, fornecendo alimento para o gado e para os humanos, sombra, madeira e alimento para as abelhas nativas. É como se fosse um alento para ajudar o sertanejo a passar pelas dificuldades impostas pela seca.

Não se pode deixar de enfatizar que a região Nordeste possui um histórico significativo no uso e difusão de informações sobre as plantas medicinais. A região é o berço do Projeto Farmácias-Vivas, iniciado pelo Professor Francisco José de Abreu Matos, no início dos anos 2000, no estado do Ceará. O projeto consistia em um programa de assistência social farmacêutica para fornecer à população plantas comprovadamente medicinais, bem como, as orientações corretas para identificação e modo de usar. Um dos objetivos era ensinar as pessoas a fazer preparações simples e empregá-las corretamente, substituindo práticas caseiras ineficazes e prejudiciais à saúde. O projeto rapidamente demonstrou sua viabilidade e eficácia e, em 2006, foi adotado como política pública pelo Sistema Único de Saúde e disseminado para todas as regiões do Brasil.

A maior parte das plantas medicinais nativas usadas pela população nordestina são obtidas por meio do extrativismo e a comercialização é feita por raizeiros, nas bancas de feiras livres ou em pequenas casas de ervas de mercados populares. Não existe um controle de qualidade sobre o que é vendido e tampouco garantia sobre a identidade da matéria prima, trazendo insegurança quanto a eficácia do produto e possíveis intoxicações.

Um dos principais entraves ao uso seguro das plantas medicinais nativas da Caatinga é a ausência de cadeias produtivas estruturadas, o que permitiria não apenas a correta identificação das espécies, mas o rastreio da produção e o aumento na qualidade dos fitoterápicos. Quando não existe uma cadeia produtiva estruturada ou a produção é baseada unicamente no extrativismo predatório, os problemas se acumulam e, quanto maior a demanda industrial pela espécie, maiores serão os desafios, entre eles: sazonalidade, baixa qualidade da matéria prima, sobre-exploração do recurso para atender a alta demanda, ausência de práticas sustentáveis, baixos preços pagos aos extrativistas, diminuição das populações naturais e risco

de erosão genética pela coleta excessiva de frutos, sementes, cascas ou raízes, entre outros.

Entretanto, não basta apenas apontar os problemas e/ou culpados. É preciso, antes de tudo, entender a realidade local e das pessoas envolvidas com a cadeia extrativista, a fim de resolver os problemas e garantir um mercado justo e sustentável. Uma das formas mais eficientes de estruturar essa cadeia é por meio do conhecimento, promovendo a capacitação tanto dos produtores (extrativistas) quanto de agentes de assistência técnica e extensão rural, na produção sustentável dessas matérias primas, por meio do cultivo e/ou manejo sustentável das espécies, com objetivo de promover a melhoria das condições de vida de quem depende destes recursos e a garantir a produção em longo prazo.

Um dos primeiros passos para a definição de uma cadeia produtiva bem estruturada é conhecer o mercado regional e as demandas estabelecidas, para, então, definir quais as plantas serão cultivadas e/ou manejadas. O Ministério do Meio Ambiente elencou uma lista de espécies consideradas promissoras para a caatinga, consideradas prioritárias para as ações de cultivo, manejo e conservação no bioma e que serão apresentadas na sequência desta publicação.

4. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA CAATINGA

4.1 Importância do cultivo e do manejo racional dos recursos nativos

(Inserir fotos ilustrativas dos assuntos abordados)

O uso de plantas medicinais no cuidado com a saúde é bastante comum no meio rural. Os quintais representam, muitas vezes, a farmácia das famílias e, são compostas, em sua maioria, por plantas exóticas e/ou ruderais (invasoras). Um detalhe muito importante é o protagonismo das mulheres relacionado à saúde e ao cultivo de plantas medicinais, que já foi comprovado em diversos estudos científicos.

O cultivo dessas plantas representa uma atividade com potencial para o desenvolvimento econômico de milhares de famílias em diversas regiões do Brasil. O mercado é amplo e pode envolver parcerias importantes no sentido de aliar a eficiência do tratamento com as plantas medicinais, à geração de emprego e renda no campo. Atualmente, a maioria das espécies cultivadas no Brasil é exótica, ou seja, proveniente de outros países, o que demonstra que o mercado para as espécies brasileiras é grande e bastante promissor.

Plantas de origem exótica como a camomila, erva-doce, capim-santo, entre outras são cultivadas, geralmente, com facilidade em hortas e jardins, ou em escala para atender a demanda comercial. Já a grande maioria das plantas medicinais nativas não são cultivadas, mas, extraídas da natureza sem muitos cuidados. Quando o uso é apenas familiar ou para atender uma pequena demanda da comunidade local, a quantidade extraída não será muito grande e a frequência de colheita é bastante espaçada. Mas quando essa demanda é maior ou visa atender a um programa de saúde pública, as quantidades colhidas também serão maiores. Em ambos os casos se pratica o extrativismo, porém quando a intensidade de coleta é grande e não há preocupação com a reposição e/ou recuperação das plantas, este fenômeno pode levar ao desaparecimento da espécie naquela região.

Pode até soar estranho diante dos avanços tecnológicos da agricultura atual, que as

plantas medicinais nativas ainda sejam extraídas e não cultivadas. Dentre as espécies medicinais nativas, algumas poucas possuem alguma iniciativa de cultivo regionalizado e, via de regra, são plantas mais conhecidas e de interesse para extração de óleo essencial, a exemplo da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) ou a erva-cidreira (*Lippia alba*). Além disso, essas plantas são herbáceas de ciclo mais curto e fácil cultivo.

Vale ressaltar que o extrativismo para fins comerciais precisa ser feito com o máximo cuidado, necessita de planos de manejo e assistência técnica capaz de auxiliar o produtor nessa tarefa. É importante efetuar um estudo detalhado da região para mapear a ocorrência da espécie de interesse, respeitar as taxas de coleta (se frutos, sementes, folhas), observar as boas práticas para coleta de cascas e raízes, a fim de evitar a morte das plantas. Os planos de manejo dependem de autorização dos órgãos ambientais competentes e são de extrema importância para garantir a continuidade da atividade ao longo dos anos. São eles que auxiliam, na prática, a respeitar a taxa de coleta de acordo com a capacidade de regeneração, garantindo com que os níveis do produz esteja dentro dos limites da capacidade de recuperação da floresta.

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais é um desafio, especialmente quando se fala em qualidade e constância. Atualmente, existe consenso entre cientistas, indústrias e organizações ambientais que uma das iniciativas para reduzir a pressão sobre as populações naturais e preservar os recursos genéticos é o desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies de interesse, por meio de cultivo, com base em pesquisas agronômicas. Isso resulta em matéria prima com qualidade e em quantidade durante o ano todo, além de garantir a qualidade fitoquímica e farmacológica dos produtos e acompanhar as exigências dos diferentes mercados.

4.2 Legislação

É imprescindível que o agricultor que pretende ingressar do mercado de plantas medicinais conheça e cumpra a legislação pertinente. A organização e sistematização da legislação sobre coleta, produção e comercialização é pouco contemplada na legislação ou, quando existe, essa legislação específica é pouco divulgada e as interpretações das leis variam de acordo com a região.

Além das legislações trabalhista e tributária, há duas áreas legais que merecem destaque, a legislação ambiental e a legislação sanitária. A legislação ambiental estabelece normas e regras para a coleta, comércio, industrialização e manejo sustentável de espécies nativas, além de regulamentar o extrativismo. O Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) estabelece áreas que devem ser preservadas (beiras de rios, brejos e topos de morro), conhecidas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Está previsto na lei a recomposição destas áreas com espécies úteis, sendo permitida a coleta e o uso de plantas medicinais provenientes desses locais, após previa autorização dos órgãos ambientais.

A legislação sanitária estabelece normas e regras para a produção e comercialização das plantas. Para legalizar o cultivo de plantas medicinais é importante que o produtor seja orientado quanto a todas as etapas do processamento de plantas medicinais, desde o plantio até o pós-colheita. A RDC nº18/2013 – Farmácias vivas, dispõe sobre as boas práticas de processamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do SUS.

Antes de qualquer atividade com plantas medicinais nativas visando a comercialização, deve-se consultar os órgãos ambientais dos estados e municípios a fim de entender mais sobre as exigências legais para a execução da atividade. É importante conhecer o mercado para saber se um plano de manejo sustentável vai atender à demanda ou se será preciso estabelecer cultivos, no caso de escalas maiores. Também é importante conhecer em que tipo de área será feito o manejo, se em área de Reserva Legal ou dentro de alguma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o que prevê a legislação federal para Unidades de Conservação.

É preciso conhecer as leis trabalhistas, tributárias e ambientais, especialmente aquelas que tratam da coleta, comércio e industrialização de espécies nativas e do manejo sustentado de espécies em seu ambiente natural. Ainda é preciso consultar as leis sanitárias (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), que regulamentam a comercialização das plantas no varejo e na forma de alimento ou medicamentos. Como as informações estão fragmentadas e não existe uma legislação única para o setor, deve-se buscar informações nos sites oficiais dos ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e do IBAMA, além das páginas das secretarias estaduais de Meio Ambiente.

Entretanto, para facilitar o entendimento dessas legislações por parte dos agricultores, recomenda-se, primeiramente, buscar ajuda nas agências de Assistência Técnica e Extensão Rural mais próximas. No caso específico do Nordeste, essas agências correspondem a:

- ✓ EMPAER - Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (<https://empaer.pb.gov.br/>)
- ✓ SEAGRI - Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura do estado da Bahia (<http://www.seagri.ba.gov.br/>)
- ✓ EMDAGRO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (<https://www.emdagro.se.gov.br/>)
- ✓ EMATER Alagoas (<http://www.emater.al.gov.br/>)
- ✓ IPA - Instituto Agrônomo de Pernambuco (<http://www.ipa.br/>)
- ✓ EMPAER - Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (<https://empaer.pb.gov.br/>)
- ✓ EMATER Rio Grande do Norte (<http://www.emater.rn.gov.br/>)
- ✓ EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (<https://www.ematerce.ce.gov.br/>)
- ✓ EMATER PiauÍ (<http://www.emater.pi.gov.br/>)
- ✓ AGERP - Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão (<https://agerp.ma.gov.br/>)

4.3 Qualidade

A qualidade de uma droga vegetal (planta medicinal ou suas partes que contenham princípios ativos – ANVISA RDC n. 26/2014) ou de uma planta medicinal pode ser verificada a partir de alguns parâmetros, entre eles, as características químicas do material produzido. Teores dos marcadores químicos das plantas, bem como a composição química destes, são importantes para a adequação dos materiais para as finalidades específicas. Um fitoterápico pode conter uma mistura de compostos químicos, obtido de droga vegetal cujo complexo químico existente no material vegetal é importante. Para os medicamentos chamados de

fitofármacos, um ou outros desses compostos são conhecidos e responsáveis pela ação farmacológica, sendo necessária a correta identificação.

Outra característica na qualidade do material produzido é o teor de umidade. Um teor mais elevado de água no material vegetal pode favorecer o surgimento de fungos e bactérias, bem como, facilitar a continuidade da ação de enzimas, prejudicando a qualidade. Assim, deve-se controlar o teor de umidade, deixando a droga vegetal entre 8 e 16% de umidade, dependendo da espécie e também da parte vegetal utilizada.

Além dessa característica, a cor do material é importante, após a secagem. Com o calor, as plantas perdem sua cor original, tornando-se mais amarronzada, particularmente nas folhas. Em flores ou outras partes com cores diferentes da verde também se observa essa situação. Cascas, raízes e caules, que são mais lignificados e mais escuros (diferentes do verde), mantêm com mais facilidade suas cores originais.

Não se pode esquecer também da porcentagem de outras partes vegetais no material produzido, uma vez que o princípio ativo (ou os princípios ativos) pode ser encontrado em determinada parte vegetal, como nas flores, por exemplo e não nos ramos ou vice-versa. Há um limite de tolerância para esse quesito, e também para drogas vegetais que contêm partes de outras espécies vegetais ou mesmo de sujidades, ou materiais estranhos, como insetos, terra e outros.

O rastreio da matéria prima é uma das formas mais eficientes para garantir a qualidade do produto que vai chegar ao consumidor final. Sendo assim, é muito importante que o agricultor individual, ou reunido em associações ou cooperativas, busque orientação técnica especializada para iniciar e acompanhar toda a cadeia de produção. A documentação de cada etapa, a identificação correta da(s) espécie(s), os cuidados com o manuseio para evitar contaminações devem ser seguidos de forma rigorosa.

Existem diversos estudos mostrando a adulteração de produtos medicinais feitos a partir de espécies nativas, coletadas por extrativismo e comercializadas em feiras livres em diferentes partes do País. É importante destacar que com a internet e a facilidade de informação disponível aos consumidores, o mercado de plantas medicinais e fitoterápicos torna-se mais exigente. Não apenas as empresas, mas também os programas sociais como as farmácias vivas, buscam elevar o padrão de qualidade do que é ofertado às pessoas, visando também cumprir com as normas de controle de qualidade exigidas pela ANVISA. Da mesma forma, os agricultores e todas as pessoas envolvidas na cadeia produtiva de plantas medicinais e derivados, devem ter como meta a elevada qualidade de suas matérias primas, o que será garantia de mercado para seus produtos e contribuirá para elevar a qualidade do que é ofertado no mercado nacional.

- ✓ Na Amazônia é muito comum a adulteração do óleo de copaíba pela adição de óleo de soja, gordura animal, água e, até mesmo, óleo diesel, com o objetivo de aumentar o volume de venda e diminuir o custo, porém, comprometendo seriamente a qualidade do produto final.
- ✓ Na Caatinga, quase 80% das plantas medicinais comercializadas em feiras livres são nativas, muitas são adquiridas de terceiros, sem qualquer controle de origem e padrões mínimos de qualidade. A maioria dos locais que vendem plantas medicinais não possuem autorização ou registro de procedência dos materiais, não dispõe de local adequado para armazenamento, separação e identificação das

plantas, deixando o produto exposto a luz solar direta ou em ambientes sem controle de temperatura e umidade.

- ✓ No Cerrado, as plantas vendidas nas feiras livres apresentam falsificações da matéria prima, além de misturas de plantas sem considerar as suas interações. Uma única garrafada chega a conter mais de 20 tipos de ervas, sem qualquer garantia de identificação dos componentes ou rotulagem adequada.
- ✓ Na Mata Atlântica da região Sul é comum a adulteração da erva-mate (*Ilex paraguayensis*) pela adição de folhas de outras espécies vegetais como a guavirova e o ligustro, além da adição de açúcar.

4.4 Influência de fatores externos na produção dos princípios ativos

(inserir fotos conforme disponibilidade)

Este item inclui tanto características ambientais quanto tecnológicas que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos. Quanto aos aspectos ambientais, podem ser citados o clima do local com influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando não somente a biomassa produzida como os teores e composições químicas de seus compostos ativos. Há uma interação entre os diferentes fatores ambientais, não ocorrendo separadamente. Assim, temperatura, luz, altitude, latitude, fases da lua e umidade relativa do ar devem ser considerados na produção da matéria prima vegetal.

De uma maneira bem geral os aspectos tecnológicos ou técnicos são representados pelas diferentes ações que o homem pode desempenhar, com início no plantio até a pós-colheita, passando pelas diferentes atividades ou processos que podem ser realizados com a planta.

No caso das plantas cultivadas deverão ser levados em conta a época de plantio, o espaçamento adotado, a semente escolhida, o tipo e tamanho do propágulo vegetativo, e os diferentes tratamentos culturais realizados (adubação, podas, capinas, época de colheita, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento). Já para as plantas de extrativismo, deve-se considerar os diferentes tipos de manejo (proteção, replantio/adensamento, limpeza da parte coletada, frequência de corte/coleta, porcentagem máxima de casca ou caule ou outros produtos da planta produzidos, época de coleta, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento).

Vale lembrar que das espécies medicinais do cerrado citadas neste trabalho, a maioria ainda é obtida por processo extrativista, havendo para cada planta, diferentes técnicas de manejo, dependendo da espécie, de seu hábito ou da parte da planta utilizada. Essas tecnologias vêm sendo aperfeiçoadas por diferentes extrativistas e órgãos de pesquisa, visando obter processos mais sustentáveis e produtivos.

O valor das plantas medicinais e aromáticas é determinado pelos compostos químicos que elas elaboram, também conhecidos como princípios ativos. É importante considerar que o objetivo do cultivo de plantas medicinais será um produto (folha, flor raiz) que contenha princípios ativos em um teor adequado. Os fatores ambientais como altitude, latitude, temperatura, umidade relativa do ar, comprimento do dia, solo, disponibilidade de água e nutrientes influenciam na produção de princípios ativos pelas plantas, podendo aumentar ou diminuir de acordo com os fatores climáticos, cuja ação é simultânea e inter-relacionada. Ou seja, não é porque uma planta cresce em determinada região que ela vai, necessariamente,

ter o conteúdo de princípios ativos exigidos pelo mercado. Para entender rapidamente cada um desses fatores:

- a) **Altitude:** É a altura de uma região em relação ao nível do mar. À medida em que aumenta a altitude, diminui a temperatura (cerca de um grau a cada 200 metros), interferindo no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos. Para Marcela, por exemplo, observou-se que a partir da altitude de 400m a espécie apresenta dificuldades na propagação e perpetuação.
- b) **Latitude:** Refere-se à distância da região em relação à linha do Equador, para o sul ou para o norte. Para latitudes equivalentes, norte e sul, as plantas apresentam comportamentos diferentes. Por exemplo, plantas de uma mesma espécie cultivadas na região sul são mais ricas em alcaloides do que aquelas cultivadas na região norte, em latitude equivalente. As diferenças estão relacionadas com a inclinação da Terra e a influência das correntes marítimas sobre o clima. É devido a estes fatores, também, que algumas espécies originárias do hemisfério norte não florescem ou frutificam no hemisfério sul. Muitas plantas que se desenvolvem bem na região Sul e produzem quantidades suficientes de princípios ativos, nem sempre tem respostas semelhantes quando produzidas na região Nordeste, por exemplo.
- c) **Temperatura:** Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima e uma faixa ótima para o seu desenvolvimento. O cultivo respeitando essas temperaturas produzirá plantas com maiores teores dos princípios ativos. O termoperíodo, ou seja, a diferença de temperatura entre o dia e a noite, é outro fenômeno que interfere no desenvolvimento das plantas. Exemplo disso são as plantas originárias de clima temperado que reduzem a floração quando a diferença da temperatura entre o dia e a noite não atinge 7 graus.
- d) **Luz:** Desempenha papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese e em outros fenômenos fisiológicos, como crescimento, desenvolvimento e no seu formato. A falta de luminosidade adequada provoca o estiolamento, problema comum em sementeiras e viveiros muito adensados ou sombreados. As plantas também respondem às modificações na proporção de luz e escuridão dentro de um ciclo de 24 horas. Este comportamento é chamado fotoperiodismo. Em muitas espécies o fotoperíodo é o responsável pelo desenvolvimento da planta e formação de bulbos ou flores. A capacidade de germinação das sementes também pode estar associada à iluminação. Este comportamento determina o modo adequado de plantio destas espécies, que não devem ser cobertas com terra.
- e) **Umidade:** A água em excesso pode ser prejudicial na formação de princípios ativos, por exemplo, na redução do teor de alcaloides em espécies da família solanácea. Plantas não irrigadas produzem maior quantidade de óleos essenciais. Por outro lado, plantas irrigadas podem compensar o menor teor de princípios ativos com uma maior produção de biomassa, o que resultará em maior rendimento final de princípios ativos/área.
- f) **Solo:** Em solo muito argiloso e rico em matéria orgânica, algumas espécies não produzem tanto óleo essencial quanto se fossem cultivadas em solos arenosos. O crescimento das plantas também é afetado pela constituição do solo, algumas crescem mais em solo argiloso e outras preferem solos arenosos e bem drenados.

4.5 Influência de outros fatores externos

Além dos fatores ambientais acima mencionados, deve-se considerar ainda a influência humana sobre a produção de plantas e de princípios ativos, a exemplo das técnicas de cultivo empregadas, uso (ou não) de agroquímicos, técnicas de colheita, manejo pós-colheita, secagem e armazenamento. O mercado também tem influência sobre o cultivo na medida em que determina quais espécies serão cultivadas e qual tecnologia pode ser adotada em função do preço pago pelo produto. Embora sem dados oficiais disponíveis, sabe-se que matérias primas oriundas de cultivo ou áreas com planos de manejo, alcançam maior preço no mercado quando comparadas àquelas vindas de extrativismo predatório, sem qualquer controle sobre os processos produtivos.

5. IDENTIFICAÇÃO CORRETA DAS ESPÉCIES

No Brasil é comum espécies vegetais com o mesmo nome popular ou, ainda, vários nomes populares para uma mesma espécie. Isso pode acarretar dificuldades ou mesmo confusões na hora da coleta das plantas. Mesmo coletores mais experientes podem incorrer em erros de identificação. E como a variabilidade química intra e interespecífica também é grande, a chance de obtermos e utilizarmos compostos químicos diferentes a partir da identificação incorreta das plantas é elevada. Daí a importância da correta identificação botânica das plantas.

Após a decisão pelo cultivo ou manejo das plantas medicinais comercialmente, é indispensável a correta identificação das plantas. Deve-se adotar sempre os nomes populares, seguidos dos respectivos nomes científicos, grafados em latim. Por exemplo: erva-cidreira (*Lippia alba*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e assim por diante.

Os nomes populares são designações regionais. Uma mesma planta pode ter vários nomes populares em diferentes regiões do país ou dentro de uma mesma região. Ocorre também, que um mesmo nome popular é dado para diferentes espécies botânicas, como é o caso da erva-cidreira (*Lippia alba*, *Melissa officinalis*, *Cymbopogon citratus*).

Sempre que houver dúvidas quanto a identificação botânica das plantas, deve-se encaminhar uma amostra para um laboratório botânico (herbário) ou para um profissional habilitado, que irá certificar a identidade. Esta amostra chama-se exsicata e pode ser facilmente confeccionada de acordo com os seguintes passos:

- a) Coletar pedaços de ramos com folhas saudáveis e bem expandidas, se houver possibilidade, coletar também flores, frutos ou pedaços de cascas, que podem ajudar na identificação;
- b) Sobre uma mesa, preparar uma base de papelão reforçada, com tamanho um pouco maior que os ramos coletados e forrar com folhas de papel jornal;
- c) Sobre o papel jornal, depositar a amostra da planta e abrir os ramos com cuidado a fim de deixar o máximo possível de folhas, ramos e flores bem visíveis;
- d) Com cuidado, colocar outras folhas de papel jornal por cima da amostra e mais uma camada de papelão reforçado;
- e) Prensar bem as duas partes para que a amostra fique firme e não se desfaça nem se mova da posição colocada; amarrar tudo muito bem com barbante ou corda de náilon;
- f) Deixar o material em ambiente bem ventilado, protegido da umidade e da luz solar direta até a secagem completa ou até que seja possível entregar ao profissional que fará a

identificação.

A exsicata deve estar acompanhada de uma ficha de campo, que pode ser feita manualmente, contendo o nome do coletor, nome popular da planta, local e data da coleta (dados de GPS sempre que possível) e um breve relato do local onde a planta foi encontrada, por exemplo, se foi um indivíduo isolado ou uma população, se foi em área de mata fechada, beira de rio, caatinga aberta, área urbana, entre outras informações.

No caso de frutos ou folhas carnosas (muito suculentos), para os quais a elaboração de exsicata é difícil, o tempo decorrido entre a coleta das amostras e a entrega no local de identificação deve ser o mais curto possível. É sempre bom lembrar que quanto mais detalhes da planta tiver na amostra (folhas, flores, frutos, cascas) e mais informações na ficha de campo, tanto mais fácil e confiável será a identificação.

(Inserir prancha de fotos de sequência de herborização, itens a/f)

6. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CULTIVO E/OU MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS

(Inserir desenho ou esquema dos conteúdos até item 20 p facilitar a compreensão do leitor)

O conceito de boas práticas agrícolas para as espécies medicinais é amplo e inclui diferentes atividades realizadas no processo de produção, que sejam sustentáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico, podendo se diferenciar conforme as espécies produzidas, os locais de produção, os tipos de agricultores/coletores envolvidos, suas práticas e seus meios de organização social, além da infraestrutura disponível.

Para o cultivo ou manejo de plantas medicinais deve-se adotar o sistema orgânico ou agroecológico. É fundamental que a matéria prima esteja livre de agroquímicos, pois a presença dessas substâncias pode causar vários problemas, entre eles:

- ✓ A concentração de ingredientes ativos dos agrotóxicos durante o processo de secagem;
- ✓ O uso de adubos químicos e agrotóxicos pode alterar a composição química da planta;
- ✓ O mercado de produtos naturais vai rejeitar produtos contaminados por pesticidas.

Entre as boas práticas agrícolas preconizadas estão: uso de adubos verdes e cobertura morta para a proteção do solo, cordões de isolamento, cultivo mínimo, rotação de culturas, plantas companheiras, controle preventivo de pragas e doenças, preservação de áreas de reserva legal, mata ciliar e isolamento de áreas de nascentes para preservar a qualidade da água, adoção de cisternas e barragens para ampliar a oferta de água, implantação de sistemas agroflorestais ou, quando possível, usar a consorciação de cultivos (plantas medicinais e frutíferas, por exemplo), para otimizar o uso do solo e dos recursos agrícolas, além de aumentar o rendimento por área.

Outra boa dica, é conhecer um pouco sobre a legislação de produção orgânica (Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e outros decretos), que dispõe sobre as normas para produtos orgânicos no país, incluindo produtos químicos liberado para as diferentes finalidades e informações sobre a certificação da

propriedade rural. Estas informações, empregadas gradativamente desde a fase inicial da produção, podem facilitar bastante o processo de certificação orgânica da propriedade e agregar mais valor aos produtos futuramente.

7. PRINCIPAIS FORMAS DE PROPAGAÇÃO

A propagação de plantas medicinais pode ser por sementes (sexuada) ou por via vegetativa a partir de estacas, brotos ou divisão de touceiras (assexuada). No caso de plantas exóticas (camomila, orégano, tomilho e outros) é possível adquirir sementes no mercado com relativa facilidade. Entretanto, quando se trata de espécies nativas, o produtor precisa produzir as próprias sementes ou coletar estacas para formar o seu matrizeiro e, assim, obter mudas sempre que necessitar.

Quando for necessário a aquisição de sementes de terceiros, é importante ter certeza da variedade da planta, cultivar, quimiotipo (princípio ativo predominante) e origem. O material usado deve ser 100% rastreável, ou seja, deve-se ter inclusive o nome da empresa fornecedora. O mesmo se aplica ao material para propagação vegetativa (estacas). As matrizes usadas em produção no sistema orgânico devem ter certificado de origem orgânica. O material de propagação deve atender às exigências e padrões estabelecidos relativos à pureza e germinação, conforme estabelecido pelas Normas de Produção de Sementes e Mudanças, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003, decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020).

Sempre que possível, deve-se utilizar material de propagação certificado, livres de pragas e doenças, para garantir o crescimento de plantas saudáveis. Quando não houver material de propagação disponível no comércio, o próprio produtor terá que obtê-lo a partir de coletas. Porém, antes de iniciar a coleta o produtor deve certificar-se da identidade botânica do material com profissional habilitado, conforme explicado no item acima.

7.1 Propagação por sementes (sexuada)

As sementes garantem a continuidade da variabilidade genética das plantas, permitindo o desenvolvimento natural ou induzido da espécie e seu melhoramento genético. As sementes podem variar de tamanho, formato, tipo e localização das reservas. Algumas sementes não podem ser armazenadas por longos períodos, necessitando ser feito o plantio pouco tempo após a colheita (sementes recalcitrantes). Há ainda sementes cujo tegumento (casca) é duro e pouco permeável a água, sendo necessária a quebra de dormência, que pode ser mecânica (escarificação), química (uso de ácido sulfúrico ou clorídrico) ou ainda com alteração da temperatura ou uso de água quente (sementes ortodoxas). Há casos de sementes com embrião fisiologicamente imaturo ou dormente, ou também a existência de substâncias inibidoras da germinação. A dormência nas sementes, pode ser resultado de uma ou da combinação várias dessas causas.

Para a maioria das espécies, a colheita das sementes deve ser feita quando estas estiverem bem maduras e secas. As sementes úmidas ou colhidas no período das chuvas devem ser deixadas à sombra em local ventilado para completar a secagem.

O beneficiamento e a propagação de sementes nativas variam de acordo com o tipo de

fruto (seco ou carnosos). De forma geral, os frutos secos são aqueles sem polpa carnosa e que se abrem sozinhos; já os frutos carnosos possuem polpa suculenta e que precisa ser retirada com sucessivas lavagens em peneira sob jato de água, ou ainda, por meio de raspagem ou fermentação. Para retirar as sementes de frutos com casca dura será preciso retirar a casca com auxílio de ferramenta adequada (tesoura de poda, faca, pilão ou martelo).

Deve-se evitar o armazenamento de sementes de frutos carnosos, pois o excesso de água e os açúcares da polpa facilitam o ataque por fungos e o apodrecimento das sementes. Da mesma forma, deve-se evitar o armazenamento prolongado das sementes de frutos secos, pois estas entram em dormência com facilidade, o que dificulta a germinação.

A sementeira poderá ser direta ou indireta. A sementeira direta é usada geralmente com sementes que têm taxa de germinação moderada a alta. As sementes são colocadas diretamente nos recipientes (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde permanecem até que as plantas tenham tamanho e número de folhas satisfatórios para serem plantadas no local definitivo (em campo). Na sementeira indireta as sementes são colocadas na sementeira e depois de germinadas são transferidas para recipientes próprios para mudas (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde irão completar seu desenvolvimento. Este processo é chamado de repicagem e serve para selecionar as plantas mais vigorosas, uniformizar o plantio e garantir maior sucesso no cultivo.

Etapas da sementeira direta: a) encher os recipientes com substrato; b) distribuir 1-2 sementes em cada recipiente (bandeja ou saquinho); c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente; e) acompanhar a germinação e fazer a seleção das plantas mais vigorosas; f) fazer a rustificação (colocar as plantas no sol de forma gradativa); g) plantio em local definitivo.

Etapas da sementeira indireta: a) fazer os canteiros no chão ou encher as bandejas com substrato; b) fazer sulcos longitudinais com 10 a 15 cm entre um e outro e distribuir as sementes; c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente duas vezes ao dia; e) quando as plantas atingirem de 8 a 10 cm de altura ou com 3 ou 4 folhas bem desenvolvidas, devem ser repicadas para os recipientes individuais para completarem o desenvolvimento; f) fazer a rustificação; g) plantio no local definitivo.

(Inserir prancha de fotos com sequência de germinação)

7.2 Propagação vegetativa (assexuada)

A propagação vegetativa é bastante utilizada em plantas medicinais. Ela se dá de várias maneiras: pela retirada de estacas de ramos, raízes ou folhas, pela divisão de touceiras ou brotos que surgem na base das plantas. A propagação vegetativa tem a vantagem de ser menos trabalhosa e produzir plantas uniformes, além de oferecer a possibilidade de clonar as plantas mais produtivas. Sempre que possível, é importante selecionar as plantas no campo e fazer um bom matrizeiro antes de se iniciar a produção de mudas em maior escala, isso facilita muito o processo e diminui o número de vezes que se precisa recorrer as populações naturais para colher estacas para propagação.

Neste tipo de propagação também é muito importante fazer a seleção de matrizes saudáveis, pois a retirada de estacas ou brotos de plantas doentes pode levar a contaminação para todas as etapas posteriores de cultivo ou, até mesmo, inviabilizar a produção futura.

A propagação vegetativa pode ser realizada com diferentes partes das plantas e resulta em plantas iguais (ou bem semelhantes) à planta matriz. Esta propagação é possível devido à condição que as plantas têm de reproduzir o tecido ou diferentes tecidos do propágulo original, podendo ser feita utilizando partes (ou todo) de caule aéreo, ramos, rizomas, bulbos e folhas. Cada uma dessas partes requer técnicas específicas.

A propagação vegetativa é influenciada pela espécie, estação do ano, horário de coleta, características climáticas, condições fisiológicas e posição do propágulo na planta-mãe, tamanho e tipo do propágulo, meio de enraizamento e as substâncias utilizadas no processo.

Ao contrário da propagação sexuada (por sementes), não há variação genética nos materiais produzidos, a não ser que seja estimulada ou provocada, com o uso de determinadas substâncias. Essa característica representa vantagens e também desvantagens. A vantagem é o estabelecimento de clones com características desejáveis, em aspectos de produtividade, resistência a determinadas pragas e/ou doenças, características facilitadoras de tratamentos culturais e colheita, maior uniformidade química e a manutenção dessas características nas gerações futuras.

Contudo, a maior desvantagem se refere ao estreitamento da base genética das plantas/espécies, que com a uniformização, não permite o desenvolvimento da variabilidade genética do grupo vegetal, tanto em características morfológicas quanto químicas, ou ainda à resistência a futuros ataques de pragas e doenças.

(Inserir prancha de fotos com sequência propagação por estaquia)

7.3 Recomendações gerais

Recomenda-se que o produtor tenha suas próprias matrizes para coleta de sementes (matrizeiro). Estas matrizes devem ser selecionadas com base nos critérios de sanidade e produtividade e não devem ser em número muito reduzido. O número mínimo de matrizes numa população varia conforme as características da espécie. Para árvores, recomenda-se pelo menos cinquenta plantas; já para espécies herbáceas este número pode chegar a algumas centenas. O produtor deve manter um registro da origem das matrizes contendo as mesmas informações previstas para origem das sementes: identidade botânica da espécie e, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem, bem como, a data de implantação do matrizeiro. Caso o produtor não apresente matrizes para coleta das sementes, é necessário anotar a data e local da coleta, número de plantas das quais as sementes foram coletadas, tratamento dispensado às sementes, condições e tempo de armazenagem.

O local de germinação é chamado sementeira e podem ser feita diretamente no chão do viveiro, em caixas de plástico, de madeira ou bandejas de isopor. Como substrato orgânico, pode-se utilizar terra preparada (feita no local pelo próprio agricultor), uma mistura de terra com areia lavada, areia lavada pura ou algum tipo de substrato comercial específico para esta finalidade. Também é possível utilizar esterco de gado curtido adicionado de substrato comercial a base de casca de pinus ou casca de coco, ou ainda, substrato proveniente de compostagem.

As sementeiras devem ficar protegidas do sol direto, especialmente durante a estação seca, período que a insolação é mais elevada. Recomenda-se, sempre que possível, o uso de

tela sombrite de 50% ou a proteção dos canteiros com cobertura morta (folhas de palmeiras são excelente cobertura para sementeiras). No período seco, a sementeira deve ser regada uma ou duas vezes ao dia, sempre no início da manhã e final da tarde (a depender da região e da intensidade de chuvas). Já na época das chuvas, é preciso proteger a sementeira para evitar o excesso de água e controlar melhor a rega. Excesso de água causa o apodrecimento das sementes ou de plantas recém germinadas.

O que é um substrato? Segundo a pesquisadora Maria Cristina Oliveira (2016), *substrato é todo material sólido natural ou residual, de natureza mineral ou orgânica, que pode ser utilizado puro ou em misturas para o cultivo intensivo de plantas, em substituição total ou parcial ao solo natural*. O substrato é rico em nutrientes, garantindo, assim o crescimento das plantas e a fixação das raízes.

Os substratos são formados geralmente por um componente mineral (terra de subsolo retirada a 30cm de profundidade) e um ou mais componentes orgânicos inertes (casca de arroz carbonizada, fibra de coco ou outro material facilmente disponível na região) ou biologicamente ativos [composto/adubo orgânico, esterco curtido (gado ou aves), húmus], acrescidos de fertilizantes e corretivos (calcário ou gesso agrícola). É importante garantir que o substrato esteja livre de sementes de plantas invasoras e resíduos de agrotóxicos. Antes da semeadura, se possível, o substrato deve ser solarizado (exposto ao sol), pois é uma forma eficiente de controlar ervas invasoras, pragas e doenças.

Para abrigar o material a ser propagado, é necessário um local apropriado para proteção, manutenção, germinação e desenvolvimento das sementes e/ou estacas de plantas matrizes. Este local pode ser um viveiro simples ou uma estufa mais elaborada. A infraestrutura vai depender muito das condições ambientais e da capacidade de investimento do produtor ou da comunidade.

(Inserir prancha de fotos com sequência propagação por estaquia)

8. CULTIVO E MANEJO DE ESPÉCIES NATIVAS

O manejo de espécies nativas é um processo de aperfeiçoamento do extrativismo, aplicando-se técnicas para torná-lo sustentável. Também pode ser uma importante via de acesso para a domesticação das plantas, pois permite o conhecimento de diversas características da biologia das espécies, seu desenvolvimento vegetativo, reprodutivo e os diversos tipos de interação com o ambiente. O clima, as condições regionais e as exigências de mercado, são alguns dos fatores que ajudam na definição do plano de manejo de uma determinada espécie.

No processo de cultivo ou manejo de espécies nativas, há que considerar o grau de domesticação dessas espécies, relacionado com a demanda do mercado pelo produto (que vai definir a intensidade e a quantidade de material a ser obtido), seu hábito, ciclo de vida na floresta, e a parte da planta a ser obtida (que indica uma maior ou menor dificuldade de se fazer algum tipo de procedimento visando tornar mais fácil o trato pelas mãos humanas).

Assim, as estratégias de manejo devem considerar essas características, pois as que envolvem a supressão do indivíduo devem ter uma proposta técnica de manejo diferenciada das que não envolvem a supressão. Nas plantas com a extração de folhas o processo de manejo é mais simples em comparação com aquelas que se utilizam a casca, o caule ou a extração de

resina, decorrente da fisiologia do desenvolvimento das espécies e da produção de determinadas partes vegetais e/ou produtos do metabolismo secundário. Umas são mais sustentáveis do que outras e essas diferenças devem ser enfatizadas.

A estruturação dos planos de manejo deve ser feita em parceria entre agricultor, associação ou cooperativa e profissionais de assistência técnica e extensão rural da região. Esta construção conjunta permite uma produção sustentável para atender às necessidades econômicas dos extrativistas e às exigências do mercado ao longo do tempo. Os planos de manejo devem ser devidamente registrados juntos aos órgãos ambientais, observando-se as normas legais de cada estado.

Os produtores devem seguir as recomendações técnicas previstas para cada espécie. De modo geral, as recomendações visam obter produtos de boa qualidade com o menor impacto ambiental possível. Recomenda-se, assim, práticas para preservar o solo e as águas, prevenir pragas e doenças e manter o equilíbrio ecológico da área. Todas as informações relativas à condução da lavoura ou das populações manejadas, devem constar na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

9. IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA E MAPEAMENTO DOS LOCAIS DE COLETA

Como já dito anteriormente, a correta identificação botânica é relevante para o cultivo/extração de plantas medicinais nativas. Amostras de flores e inflorescências são coletadas, prensadas e enviadas para herbários e/ou especialistas dos grupos vegetais coletados. Assim, confirma-se a identidade da espécie e se auxilia os coletores no mapeamento do local para a obtenção de informações sobre a quantidade de indivíduos da espécie selecionada e dados morfológicos e ecológicos, como a altura da planta, diâmetro do caule, densidade e distribuição das plantas nas áreas de coletas, com um diagnóstico mais preciso.

Ainda que se recomende a coleta de flores e inflorescências para fins de identificação, nem sempre é possível encontrar os indivíduos floridos. Então, quando não houver a oportunidade para isso, podem ser coletadas amostras não férteis (folhas, cascas, ramos), para garantir alguma amostra das plantas. Além disso, podem ser coletadas as partes vegetais comumente utilizadas como remédio (por exemplo, casca, ramos, raízes), que também serão prensadas, secas e enviadas para os herbários, juntamente com as etiquetas com informações sobre a planta e local de coleta, conforme mencionado anteriormente.

O mapeamento das áreas de ocorrência da espécie alvo, pode ser feito a partir de um mapa mental, feito pela comunidade, que garante uma ideia mais geral da situação. Posteriormente, a área deve ser dividida em parcelas (ou talhões), com o rodízio de coleta entre essas parcelas, de modo a permitir uma regeneração adequada da espécie ou da parte coletada. A floresta, na maior parte das vezes, não é homogênea, da mesma forma que a distribuição dos indivíduos da espécie selecionada. Além disso, a idade ou o desenvolvimento desses indivíduos não apresenta padrão uniforme, assim o mapeamento auxilia na elaboração de um planejamento satisfatório das coletas nessas áreas, respeitando essas características. Devem ser consideradas e marcadas no diagnóstico as aglomerações ou reboleiras da espécie selecionada.

O mapeamento das plantas deve ser feito após a identificação das plantas no campo, com a colocação de uma plaquinha em cada indivíduo e anotação de suas características

morfométricas. Em áreas maiores, o mapeamento é feito pelo sistema de coordenadas geográficas, com a instalação de piquetes a cada 50m, de forma que se possa saber a que distância está do ponto inicial de uma trilha estabelecida no meio da floresta. As distâncias que cada indivíduo está ao longo da trilha (eixo x), com as distâncias que estão da trilha, esquerda ou à direita (eixo y), permitirão uma localização dos indivíduos em um croqui. Esse processo deve levar em consideração as condições de acesso e de escoamento da produção da área selecionada.

(inserir desenho de uma área para ilustrar o mapeamento)

Essa metodologia pode ser adaptada com a utilização, mais moderna, de GPS (Global Positioning System), pequenos aparelhos que mostram instantaneamente, a posição geográfica onde se encontra o aparelho. Porém, dependendo das condições do tempo e da sombra sob o dossel da floresta, a precisão do equipamento pode ser comprometida. Para áreas menores, a experiência de um mateiro do local no conhecimento e identificação das plantas, pode ser fundamental e suficiente para um bom mapeamento.

10. COLETA EXTRATIVA, PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

Os procedimentos de coleta envolvem o conjunto de métodos e técnicas utilizados na extração/coleta do produto de interesse. Quando bem aplicados, são importantes para a conservação da espécie, favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta, segurança das pessoas, seleção do material adequado e para a otimização do trabalho.

No que se refere à conservação das espécies, devem ser abandonadas técnicas predatórias e adotadas técnicas que visam à manutenção da vida dos indivíduos. O favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta pode ser realizado por meio de limpeza ao redor dos indivíduos selecionados para diminuir a ocorrência de espécies competidoras por espaço, nutrientes e luz do sol e favorecer seu crescimento. Pode ainda ser realizado plantio de indivíduos mais jovens próximo à área coletada, a fim de enriquecer as populações naturais e possibilitar, num futuro breve, outras plantas para serem coletadas, aumentando a produtividade e o rendimento por área.

Após o mapeamento e tendo em consideração o plano de manejo, o extrativista deve organizar os materiais e equipamentos. Primeiramente, aqueles relativos à segurança das pessoas, os equipamentos de proteção individual (EPI). O coletor deve estar familiarizado com o uso desses equipamentos, para uso em diferentes situações na floresta, como queda de galhos ou frutos mais pesados, terrenos pantanosos ou inundados, animais peçonhentos, dentre outros.

Os equipamentos utilizados na coleta, devem ser adequados segundo cada tipo de espécie ou parte coletada. Dependendo disso, podem incluir facão com bainha, (ou terçado, no linguajar amazônico), tesoura de poda, pregos, martelos, sacos de ráfia, sacos plásticos, cordas, barbantes, etiquetas, placas de identificação, prancheta e fichas de controle de coleta (para anotar dados como nome comum, altura, DAP - diâmetro à altura do peito -, condições sanitárias e de desenvolvimento fisiológico, dentre outras informações). Quando for necessário escalar árvores mais altas, esporas de escalada com cinto de segurança são equipamentos

obrigatórios.

Após a coleta em cada lote, o material deve ser levado ao local para limpeza e processamento o mais breve possível, para evitar alterações devido à temperatura, umidade e outros interferentes.

A seleção de material vegetal é fundamental para garantir a qualidade de matéria prima que servirá para a fabricação do fitoterápico e deve ser feita de maneira adequada. Durante as operações de coleta, devem ser evitadas contaminações das partes vegetais com solo, água contaminada, detritos em geral, bem como evitar a incidência direta da luz do sol. Da mesma forma, devem ser adotados cuidados para garantir a limpeza dos equipamentos e embalagens utilizados no acondicionamento e transporte dos produtos colhidos.

A otimização do trabalho de campo visa tornar o processo de coleta mais ágil e menos oneroso. A programação das atividades é fundamental para organizar esse processo, e também a escolha de equipamentos e procedimentos de coleta, que facilitem a obtenção dos materiais desejados, diminuindo o tempo necessário para finalização das atividades e, conseqüentemente, os custos operacionais. As estratégias mais adequadas, ainda em estudos acadêmicos iniciais, podem também ser discutidas e avaliadas a partir das práticas atuais desenvolvidas pelas comunidades, juntamente com os técnicos. Assim, recomenda-se uma prática consensuada entre os diferentes atores sociais.

A organização de um calendário de coleta será fundamental e as boas práticas de extrativismo deverão ser rigorosamente seguidas. O primeiro passo na coleta de plantas medicinais é reconhecer a espécie que se quer. O segundo passo e, não menos importante, refere-se ao manejo no momento da coleta. Para o Código Florestal Brasileiro, manejo florestal é um conjunto de técnicas empregadas para colher criteriosamente as plantas na natureza. Todo processo deve ser acompanhado por um plano de manejo, de forma a garantir a sobrevivência das plantas e o uso sustentável por tempo indeterminado. Para maiores detalhes, consultar o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Antes de efetuar a coleta de plantas medicinais em populações nativas, é importante atentar para alguns pontos importantes:

- ✓ Nenhum recurso, por mais abundante que possa ser, deve ser explorado à exaustão;
- ✓ Todo recurso encontrado em uma determinada área deve ser compartilhado com a fauna nativa local, seja ela representada por mamíferos, pássaros, insetos ou decompositores;
- ✓ A sustentabilidade do sistema depende do contínuo recrutamento de plantas jovens. Isso quer dizer que, uma parte das sementes deve ser deixada no local para promover a reposição das plantas que morrem ou são predadas (destruídas);
- ✓ Diferentes espécies devem ter manejo diferente, que pode variar também de ano para ano.

Ervas: de cada quatro plantas, coletar uma. Só se deve coletar em grandes quantidades, quando houver muitos indivíduos no local e neste caso, uma nova coleta só deverá acontecer de um a dois anos depois.

Raízes: para árvores recomenda-se remover a terra de um dos lados do tronco da árvore escolhida; com uma faca afiada fazer cortes para retirar a quantidade de raízes necessária. Em seguida, deve-se cobrir novamente o local aberto com a terra que foi removida, para que as

raízes se recuperem e voltem a crescer. Para a coleta de raiz de ervas e arbustos recomenda-se que a retirada seja total e em apenas um indivíduo para cada cinco indivíduos encontrados no campo. Utilizar enxada, faca e facão para a coleta.

Cascas de árvores: os cortes devem ser feitos no sentido longitudinal do caule, em tiras finas, para facilitar a cicatrização. Evitar extrair cascas na base do caule principal, ou seja, abaixo de 1 m de altura a partir do solo. Não retirar um anel completo da casca, pois isso matará a árvore. Não se deve extrair a casca no período de floração ou frutificação. É importante utilizar sempre ferramentas limpas e bem afiadas. As ferramentas mais adequadas podem ser: tesoura de poda, para extração de ramos e galhos lenhosos; serrote curvo, para extrair galhos mais grossos e facão, para extrair a casca. Após feita a coleta, fazer um preparado de terra e água e aplicar no local da "ferida". Esta proteção evitará a contaminação e o ataque de microrganismos na árvore. Deixar a planta em repouso por 3 a 4 anos. A poda de ramos é bastante indicada para a obtenção de cascas; o corte deve ser feito deixando, aproximadamente, 20 cm de ponta para permitir a rebrota; para ramos com mais de 5 cm de diâmetro, o corte deve ser feito de forma alternada acima e abaixo do galho, para evitar lascas o galho e ferir demais a planta.

Folhas: deve-se colher sempre folhas adultas e saudáveis, deixando as novas; é fundamental não destruir ou eliminar a gema apical ("olho" ou "ponteiro"), por se tratar do tecido responsável pelo crescimento em altura da planta. Sugere-se a coleta de 1 a 4 folhas de cada ramo; limitar a retirada a no máximo de 1/5 de folhas por indivíduo. Nos galhos, é bom coletar em lados alternadamente.

Frutos e Sementes: ao se coletar frutos e sementes, colher 1 de cada 3 frutos; no caso de muita oferta de frutos, sugere-se coletar, no máximo, a metade dos frutos presentes em cada planta. Ex.: se uma árvore tiver dois cachos com frutos, coletar apenas um; o restante ficará para garantir a germinação e a alimentação da fauna. Coletar de preferência as sementes maduras. Nunca explorar todo o recurso disponível. Parte das sementes deve ser deixada na planta-mãe ou em suas imediações, para atender aos processos de recrutamento para formação de novos indivíduos, predação e outros processos ecológicos.

Óleo/resina: Algumas das plantas mais famosas produtoras de óleo-resina são as copaíbas (*Copaifera* spp.). Este óleo-resina, extraído do tronco da planta, possui uma parte resinosa e óleo essencial com aromas marcantes. Para fazer a extração do óleo de copaíba, deve-se fazer furo de cerca de 3 cm de diâmetro no tronco, até atingir o cerne, usando trado. Recolher o óleo com auxílio de tubos ou de canaletas, apenas uma vez por ano ou mais espaçado. Não se deve usar machado ou outras ferramentas cortantes, pois causam danos às plantas e não são eficientes para a extração, além de colocar em risco a vida da planta.

11. CULTIVO: ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO

A escolha do local de cultivo deve priorizar os seguintes requisitos:

- Área isenta de contaminações por metais pesados e resíduos de agroquímicos
- Localizada a pelo menos 2 km de rodovias de movimento intenso ou áreas industriais
- Restringir o acesso de animais domésticos e pessoas de fora da propriedade
- Priorizar a existência de boas fontes de água por perto, o que facilita a implantação de irrigação, caso necessário.

No estabelecimento do cultivo é importante adotar boas práticas de conservação de solo, como o uso de cobertura vegetal, preparo em nível, uso de curvas de nível, cordão de contorno para o isolamento da área e proteção contra ventos e deriva de agroquímicos de lavouras vizinhas. O solo deve ser revolvido o mínimo possível (cultivo mínimo), o que evita a pulverização e perda de parte importante da fertilidade pela erosão e insolação direta sobre a camada superficial.

Quando o terreno for muito inclinado e for necessário usar curvas de nível, estas devem ser vegetadas com capim-limão ou citronela, que produzem bastante massa de raízes e podem ser comercializadas. No intervalo entre um cultivo e outro, é importante semear adubos verdes, que além de proteger o solo contra os efeitos da insolação e da erosão, ajuda a conservar a umidade.

O preparo do solo deve ter por base o cultivo mínimo, ou seja, revolver o solo o mínimo possível para o desenvolvimento e as necessidades de cada espécie. O manejo correto do solo auxilia no controle de pragas, doenças e invasoras, na manutenção da fertilidade e, conseqüentemente, na produtividade.

Para evitar o aumento indesejado das pragas, doenças e invasoras recomenda-se mudar as culturas de lugar regularmente (rotação de culturas). No caso de espécies anuais e bienais recomenda-se um intervalo de 2 a 4 anos entre o plantio de uma mesma espécie no mesmo local. Mesmo que, aparentemente, não se perceba infestação grave de pragas e doenças, esta prática é necessária pois o cultivo de uma mesma espécie no mesmo local por um longo período pode esgotar alguns nutrientes do solo. É necessário planejar a rotação de culturas, até mesmo para fazer um bom uso da área disponível para cultivo. Recomenda-se alternar espécies cujo produto são raízes, com espécies cujo produto são flores ou folhas. A seleção das espécies para rotação deve considerar ainda os efeitos alelopáticos (ação de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra).

Não é recomendado fazer adubação com lodo de esgoto. O adubo aplicado não deve conter fezes humanas. Se for orgânico de origem animal, deve estar completamente curtido ou compostado antes de aplicação para reduzir ao máximo a carga microbiana no produto. Resíduos de culturas e de outros vegetais também devem, preferencialmente, ser compostados para evitar a proliferação de doenças.

A aplicação de adubos deve ser feita com moderação, conforme a análise de solo e as necessidades específicas das espécies (inclusive aplicação entre colheitas). O uso de adubos e fertilizantes deve estar associado a medidas para minimizar a lixiviação de substâncias que possam contaminar o lençol freático e os rios.

12. IRRIGAÇÃO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As práticas de manejo da irrigação têm por objetivo maximizar a produção vegetal com o menor consumo de água. Uma vez conhecidos os valores de lâmina que resultam em produção máxima ou mínima, tornam-se possível racionalizar a aplicação de água de tal maneira que o recurso seja utilizado com elevada eficiência.

A irrigação deve ser aplicada de acordo com as necessidades de cada espécie e o sistema de irrigação de ser adequado às características do solo. A irrigação pode ser uma fonte de contaminação, principalmente microbiológica. Por esta razão deve-se fazer uma análise da água utilizada, certificando-se de que está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos em relação a contaminantes, como fezes, metais pesados e agrotóxicos. O resultado da análise deve ser incluído na Ficha de Informações Agrônômicas (Anexo I).

A deficiência hídrica é um fator adverso ao crescimento e à produção vegetal, sendo o fator climático um dos que exerce influência direta sobre o desenvolvimento da planta e a produção de princípios ativos. Em muitas áreas a irrigação é uma prática suplementar pois os totais anuais de precipitação pluvial são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas da cultura. Em outras áreas é uma necessidade, visto que a distribuição irregular das chuvas propicia a ocorrência de períodos de estresse hídrico às plantas, acarretando quebras de produção.

Os efeitos da seca variam em função de sua intensidade (duração), da velocidade de imposição do estresse e do estágio de desenvolvimento da planta em que a seca ocorre. Os estágios de desenvolvimento em que as culturas são mais sensíveis ao déficit hídrico são a emergência, a floração e a fase inicial de frutificação, e menos na fase vegetativa ou de maturação do órgão colhido. As insuficiências hídricas podem ser positivas, com aumento da produção de metabólitos, se esse o estresse ocorrer em curtos períodos. Em longo prazo pode trazer consequências negativas.

A demanda de água das culturas é relevante para o planejamento da irrigação, determinando o momento certo para fazer a aplicação da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada à cultura. Este planejamento é o produto de integração dos processos de evaporação e transpiração estimados a partir de dados meteorológicos e de dados do manejo agrônômico da cultura.

13. CONSORCIAÇÃO E CULTIVOS MÚLTIPLOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A consorciação, plantio conjunto de duas ou mais espécies, reduz o risco de surgimento de pragas e doenças, e aumenta a produção para espécies compatíveis. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação considerando os efeitos alelopáticos, ou seja, o efeito dos componentes químicos de uma planta sobre o crescimento de outras. Quando não há informações sobre o efeito da consorciação ela deve ser testada primeiro em uma pequena área. Os efeitos alelopáticos devem ser levados em consideração também na rotação de culturas. Outra prática importante para o sucesso do cultivo de plantas medicinais no sistema de agricultura orgânica é o cultivo em faixas. Selecionando as espécies de alturas semelhante, sem efeitos alelopáticos desfavoráveis.

Ressalta-se que o adensamento excessivo de plantas pode produzir um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, um plantio muito espaçado

pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras. Para evitar estes problemas cada espécie possui uma densidade ideal de plantas por área que deve ser observada.

14. ADUBAÇÃO PARA CULTIVO E MANEJO

A prática de adubação, embora possa ser realizada tanto no cultivo quanto no manejo (em áreas de extrativismo), é mais frequente no cultivo. Em áreas de extrativismo, tal prática é difícil de ser encontrada, salvo em poucos indivíduos e em escala doméstica. Antes da adubação, é necessário realizar uma análise do solo, de suas características físico-químicas, em laboratório credenciado, permitindo uma adequada recomendação de sua correção de acidez e fertilização.

A adubação importante para o desenvolvimento das plantas medicinais, pois pode favorecer o crescimento das plantas e também a qualidade e quantidade da parte de interesse para colheita, uma vez que pode interferir na produção de determinado composto ativo ou grupo destes. Assim, os ensaios de adubação contribuem para a garantia de qualidade dos produtos obtidos.

A calagem (aplicação de calcário) pode ser considerada uma prática de adubação, pois não apenas diminui a acidez do solo, como também favorece a absorção de nutrientes, a disponibilização de cálcio, magnésio e outros elementos químicos, além do desenvolvimento dos microrganismos do solo e são benéficos para as plantas. Há ainda a fosfatagem, que visa oferecer altas doses de fósforo (P), especialmente, quando os produtos comerciais desejados sejam flores ou frutos.

A adubação interfere na qualidade química dos produtos vegetais obtidos devido a três condicionantes:

- i) **Parte vegetal requerida**, ou seja, de acordo com o órgão vegetal, existe uma relação entre ele e os elementos minerais. Por exemplo, o nitrogênio (N) influencia na formação de folhas e flores, enquanto que o potássio (K) atua na formação de caules, frutos e partes subterrâneas. Então é importante saber dessas características para poder orientar no tipo de adubação a ser aplicada na cultura;
- ii) **O tipo de composto ativo**, que possui elementos essenciais em sua molécula, cuja disponibilidade então é influenciada pela adubação, que, por sua vez, favorece a produção desses compostos. Por exemplo, os açúcares e os ácidos orgânicos, usados em formulações fitoterápicas ou como drogas vegetais, aumentam na mesma proporção em que se aumenta a aplicação de adubos que favorecem o desenvolvimento das partes aéreas das plantas. Já outros compostos ativos responsáveis pelas defesas da planta são influenciados diretamente por alguns elementos minerais, como o nitrogênio (N) que facilita a produção de alcaloides; e o magnésio (Mg) que aumenta a produção de óleos essenciais;
- iii) **Rendimento de princípio ativo**, influenciado por alguns elementos minerais conforme as características químicas dos compostos, como por exemplo, a disponibilidade de N favorece a produção de alcaloides e glicosídeos por unidade de massa vegetal.

O conhecimento das características químicas e do desenvolvimento da parte vegetal desejada em espécies medicinais, pode subsidiar a aplicação de determinados adubos, em

plantas específicas, utilizadas no processo de coleta extrativista na floresta. Podem ser adicionados às plantas, por exemplo, composto orgânico produzido na própria área de coleta ou o uso de paú (composto orgânico derivado da decomposição de troncos caídos na floresta), ou ainda o uso da serrapilheira encontrada debaixo da floresta, e que é o adubo natural da floresta, em qualquer parte do mundo.

15. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As plantas medicinais, apesar de sua maior resistência, também são atacadas por pragas e doenças. Os defensivos agrícolas são produtos de alto custo e seus efeitos residuais podem alterar os princípios ativos das plantas. Como o mercado de plantas medicinais não aceita produtos com resíduos de produtos fitossanitários, o controle de pragas e doenças deve ser feito por métodos naturais, físicos ou mecânicos, integrados com manejo do solo e nutrição de plantas.

Todo produtor de plantas medicinais deve habituar-se a acompanhar e fiscalizar o desenvolvimento de suas culturas, não só a bordadura, mas também toda a lavoura. Desta forma poderá ser detectado, logo no início, o surgimento de pragas e doenças ou outros problemas, o que facilita o controle. A eliminação de plantas ou galhos atacados é uma medida bastante eficaz no início do surgimento de uma doença. O material podado deve ser retirado da lavoura e queimado. A constatação da existência de pragas no início de sua infestação reduz o custo de seu controle, pois pode ser feito em áreas localizadas.

A aplicação de agrotóxicos em lavouras de plantas medicinais não é recomendada, pois estes produtos podem alterar a composição química da planta e deixar resíduos. Além disso não há produtos registrados para estas culturas. Além de uma tendência crescente de rejeição, pelos compradores, de plantas medicinais originárias de lavouras onde foi feito uso de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos em armazéns vazios para desinfestação ou desinfecção deve estar em conformidade com as recomendações dos fabricantes e os regulamentos das autoridades nacionais responsáveis. A aplicação só deve ser realizada por pessoal qualificado e com o equipamento de proteção aprovado. O uso de produtos químicos, mesmo em armazém vazio, deve ser documentado.

O controle de pragas e doenças deve ocorrer de forma preventiva por meio da observação periódica e sempre com a presença do agricultor. Se a doença estiver nas folhas, indica-se reduzir o sombreamento e a irrigação. Doenças causadas por fungos de solo podem ser controladas com a solarização, cobertura verde ou morta, rotação de culturas e cordões de isolamento na área. Caso a situação persista, é importante procurar orientação técnica especializada antes de efetuar qualquer aplicação química.

As pragas mais comuns são: formigas, pulgões, cupins, paquinhos, besouros, grilos e lagartas. O controle pode ser mecânico, físico ou químico.

- ✓ Controle mecânico, consiste na observação e catação manual das pragas
- ✓ Controle físico se refere à poda e eliminação das partes afetadas da planta, bem como restos culturais contaminados
- ✓ Controle químico consiste na aplicação de algumas soluções, a exemplo de fungicidas ou inseticidas e armadilhas químicas. Sempre que possível, deve-se dar

prioridade para produtos naturais ou de baixa toxidez, que reduzem o desequilíbrio do ambiente e são menos tóxicos à humanos e animais.

A melhor forma de controlar pragas e doenças é a prevenção. As dicas são:

- ✓ Uso de duas ou mais espécies na mesma área (consórcio);
- ✓ Rotação de culturas;
- ✓ Fazer o cultivo em faixas e com plantas de alturas semelhantes, pois assim evita-se o sombreamento;
- ✓ Fazer o controle de plantas invasoras e a entrada de animais domésticos na área;
- ✓ Sempre usar esterco curtido na formação do substrato;
- ✓ Adequar a irrigação de acordo com o período do ano para evitar molhamento em excesso;
- ✓ Evitar plantios muito adensados;
- ✓ Fazer podas quando necessário, eliminando plantas ou partes doentes;
- ✓ Cultivar plantas atrativas ou companheiras, que ajudam na atração de inimigos naturais e polinizadores.

No caso do extrativismo, no interior da floresta é incomum o uso de qualquer produto para o controle de pragas e doenças, mesmo os produtos naturais. Assim, os procedimentos usuais priorizam a seleção dos indivíduos sadios e que apresentam menos partes vegetais atacada.

16. MANEJO DE INVASORAS

O controle de plantas infestantes (ou espontâneas) é um dos principais tratamentos culturais empregados no cultivo da espécie medicinais. A competição por nutrientes e água reduz o crescimento e a produção do óleo essencial nas folhas e inflorescências. Dentre as técnicas utilizadas, o coroamento apresenta resultados satisfatórios na eliminação das plantas infestantes na zona de absorção de nutrientes da planta a 1 m de distância do caule. Esse procedimento deve ser realizado com auxílio de enxada eliminando-se as plantas daninhas presentes na área. A presença de plantas como tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e outras similares, requer uma atenção especial no momento da capina, pois, são de difícil controle e o corte de seu sistema radicular pela enxada pode aumentar o número de plantas na área. Após o coroamento, é importante o uso de roçadeira para reduzir a altura das plantas na entrelinha.

Entretanto, a presença de plantas na entrelinha favorece o desenvolvimento de inimigos naturais e proporciona maior conservação do solo e da água evitando processos erosivos. Além disso, os constantes cortes das plantas com a roçadeira promovem a incorporação de matéria-orgânica com a decomposição das folhas que caem no chão.

O uso de cobertura morta importância é relevante no controle das plantas invasoras, pois, causa o sombreamento do solo e evita que plantas fotoblásticas positivas (precisam de luz para germinar) germinem e se disseminem. Outra vantagem é a incorporação de matéria-orgânica e aumento da atividade microbiana do solo, além de conservar a água em períodos com baixa precipitação em cultivos sem irrigação.

(inserir fotos conforme a disponibilidade - coroamento)

17. COLHEITA E COLETA NA NATUREZA

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

No processo de produção de matéria vegetal, a colheita deve respeitar algumas características para garantir um produto de qualidade. Primeiro, deve haver disponibilidade de mão de obra, para que o processo possa ser feito dentro de um prazo adequado, sem acúmulo desnecessário de material e garantir a execução segura das fases seguintes. Dependendo da quantidade de mão de obra disponível, o escalonamento do plantio em épocas diferentes e, conseqüentemente, as colheitas em épocas diferenciadas, pode ser uma alternativa para minimizar os efeitos da escassez de mão de obra.

O valor comercial das plantas medicinais é determinado por sua qualidade. A qualidade das drogas vegetais depende de:

- i) Colheita no estágio de maior teor de princípios ativos;
- ii) Correto manuseio durante e após a colheita;
- iii) Beneficiamento adequado;
- iv) Armazenagem apropriada.

O teor de princípios ativos nas plantas depende das características da própria espécie/variedade e das condições de cultivo. A colheita deve ser realizada quando as plantas estiverem com a melhor qualidade possível. A determinação do momento ideal de colheita depende da análise de três elementos inter-relacionados:

- i) Maior produção de biomassa;
- ii) Maior produção de princípios ativos;
- iii) Variação na composição dos princípios ativos ao longo das diferentes fases de desenvolvimento da planta.

Em geral, observam-se diferenças significativas na passagem da fase de desenvolvimento vegetativo para a fase reprodutiva. O início da fase reprodutiva, em geral, marca também uma alteração na composição das substâncias produzidas. Na prática, é necessário compatibilizar a época com os aspectos práticos e econômicos da colheita.

Pode ocorrer também uma flutuação na quantidade de princípios ativos ao longo do dia. As espécies com heterosídeos apresentam maior concentração dessas substâncias no final do dia. Já nas espécies produtoras de óleos essenciais, as plantas apresentam maior quantidade desses compostos no início do dia. É importante conhecer as características da espécie que se pretende cultivar.

A colheita de plantas medicinais deve ocorrer com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda a colheita logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta. Além disso, esse aumento de umidade dificulta a secagem e aumenta a possibilidade de aparecimento de fungos no produto. O excesso de umidade também aumenta os custos de transporte e secagem.

As colheitas e coletas podem ser feitas de duas formas: manual ou mecanizada.

Nas espécies que são colhidas mais de uma vez, deve-se cuidar para não provocar fermentos nas plantas, o que poderá prejudicar futuras colheitas. O corte deve ser feito em bisel. Deve-se observar sempre o ponto de crescimento da espécie, pois este cuidado favorece a rebrota e permite um acúmulo maior de biomassa e princípios ativos em intervalos menores.

Durante a colheita deve-se cuidar para não coletar partículas de solo junto com as plantas, pois a terra possui uma elevada carga microbiana. Pela mesma razão o material colhido não deve ser colocado em contato direto com o solo e sim recolhido para impedir este contato. Por exemplo: sacos, cestas, sobre lonas ou diretamente na carreta que fará o transporte para o local de secagem.

Para evitar perda de qualidade, deve-se evitar o dano mecânico e a compactação do produto. Com relação a isso, deve-se assegurar que: i) os sacos não sejam enchidos além de sua capacidade; ii) o empilhamento de sacos não resulte em compactação do produto; iii) o produto colhido deve ser transportado e mantido em recipientes ou sacos protegidos da insolação para evitar o aquecimento (fermentação = perda de princípios ativos).

Todos os recipientes utilizados na colheita devem ser limpos e mantidos livres de restos de colheitas anteriores; recipientes que não estão em uso, devem ser mantidos secos, livre de pragas e em local inacessível a roedores e animais domésticos.

A entrega de produto colhido no local de beneficiamento deve ocorrer o mais rápido possível para evitar aquecimento (fermentação). Durante a colheita e o transporte, o material deve ser protegido do sol para evitar o aquecimento. Quando o transporte é feito em veículos, recomenda-se que o secador esteja localizado dentro de um raio de 20 km da área de produção.

A colheita deve ser feita no período em que a concentração/teor de princípios ativos seja mais elevada. Mesmo que muitos compradores ainda não se preocupem com essa característica, comprando os materiais vegetais apenas pelo seu peso, algumas indústrias já condicionam o pagamento ao teor de princípio ativo existente na matéria prima vegetal. Assim, valorizam o produto comprado e os produtores, da mesma forma, ganham adicional por isso.

Em áreas de extrativismo, na coleta, o tamanho e a quantidade de talhões dependem do tamanho da área e do tempo programado para as coletas, sendo este último chamado ciclo de coleta. A quantidade de talhões é estabelecida conforme o ciclo de coleta de cada área a ser manejada. Já o tempo é definido em função do sistema de manejo adotado e das características ecológicas e de regeneração da espécie. Para o ciclo de coleta, algumas variáveis são levadas em consideração:

- ✓ Para plantas herbáceas ou arbustivas, o tempo de regeneração da parte da planta desejada, dentro de parâmetros comerciais, pode ser menor, assim, o seu ciclo de coleta será em menor tempo.
- ✓ Para plantas cuja parte usada é a semente, deve-se respeitar o ciclo fenológico da espécie. Em determinadas ocasiões pode haver pequenas alterações neste ciclo ou ainda, o fenômeno da bienalidade, ou seja, uma safra boa em um ano e no ano seguinte a produção é bem fraca ou quase inexistente.

18. ETAPAS DO BENEFICIAMENTO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

O beneficiamento é a etapa posterior à colheita, quando as partes das plantas frescas são

preparadas e higienizadas para a secagem e envolve quatro fases: pré-limpeza e preparo, secagem, embalagem e armazenamento e transporte.

18.1 Pré-limpeza e preparo

As partes frescas colhidas devem ser preparadas para a secagem. As operações de pré-limpeza têm por objetivo aumentar a eficiência da secagem. As partes desnecessárias e indesejadas são eliminadas. As operações de pré-limpeza e preparo, conforme a espécie, podem incluir: lavar, descascar, picar, rasurar, fatiar e desfolhar. Por exemplo, no caso de plantas cujo produto colhido seja a raiz, esta deve ser fatiada ou triturada, pois partes menores requerem menos energia para secar e a secagem é mais rápida.

As operações de beneficiamento devem ser realizadas em construções limpas, bem arejadas e de uso exclusivo para este fim, para proteger o material da exposição direta à luz do sol e da chuva. Elas também devem proteger o produto de pássaros, insetos, roedores bem como animais domésticos. Portanto, as construções destinadas ao beneficiamento devem estar cercadas e possuir telas em todas as janelas bem como portas teladas nos acessos. Em toda a área devem ser instaladas medidas de controle de pragas satisfatórias, como iscas e aparelhos elétricos para atrair e matar insetos. O funcionamento destas medidas de controle deve ser verificado regularmente.

Cestos de lixo marcados devem ser mantidos à mão, esvaziados e limpos diariamente. Em todas as fases de manipulação das plantas deve-se estar com as mãos limpas; após lavagem com sabão neutro utilizar álcool 70% + 2% de glicerina, para evitar contaminação microbiológica.

18.2 Secagem

Via de regra, a secagem é feita em ambiente exclusivo para esta finalidade que deve ser limpo, arejado e protegido da insolação direta ou chuva. Quando a opção for pela secagem ao ar livre, da mesma forma, deve-se ter um espaço limpo e isolado, além de estruturas tipo gavetões ou mesas teladas, a uma distância acima do piso e das paredes que permita boa aeração de todo material. Deve-se buscar uma secagem uniforme do produto para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar protegido da poeira, que contém partículas de terra, esporos de fungos, pelos de animais e outros contaminantes que são depositados, principalmente, nas camadas inferiores dos secadores.

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor e deve ser iniciada o mais rápido possível.

A secagem deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte da planta. Com essa umidade, a maior parte das espécies pode ser armazenada por um bom período sem que ocorra deterioração. Não se deve esquecer que várias espécies reabsorvem umidade do ar. Isso deve ser levado em consideração na definição do método de embalagem e armazenagem.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. Quanto maior a temperatura e maior o fluxo de ar, mais rápida será a secagem. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma temperatura ideal de secagem.

Na prática, os métodos de secagem podem ser divididos em natural ou artificial. O método artificial pode ser dividido em secagem com fluxo de ar frio ou aquecido. Todos os métodos podem ser usados na secagem de plantas, desde que haja um mecanismo de controle de temperatura que permita mantê-la naquela temperatura recomendada para cada espécie.

Uma série de alterações ocorre nas plantas durante a secagem. Devido à remoção de água há uma perda de peso, cuja quantidade depende das partes das plantas submetidas ao processo. Em termos de planejamento e economia, é recomendável saber a relação entre a quantidade de planta fresca necessária para produzir um quilo de planta seca.

A partir de observações de vários anos de pesquisa, com diversas espécies medicinais, foi possível estabelecer as seguintes médias para obtenção de 1 kg de produto seco:

- 5 a 8 kg de flores frescas;
- 5 a 6 kg de folhas frescas;
- 4 a 5 kg de plantas frescas;
- 3 a 4 kg de raízes frescas;
- 3 a 4 kg de cascas frescas e
- 1,2 a 1,5 kg de frutos.

18.2.1 Secagem à temperatura ambiente

O método mais antigo e simples é a secagem ao sol no local de cultivo. Este tipo de secagem não é recomendado para plantas medicinais, pois tem como desvantagem o risco de perda do produto devido a condições climáticas adversas e a compostos ativos pela ação do sol. A fim de diminuir esses problemas a secagem deve ser feita à sombra, por exemplo, em galpões bem arejados e telados. A secagem natural não é recomendada para cultivos comerciais e em regiões com alta umidade relativa do ar. É recomendada, sim, para a pré-secagem de ramos e raízes. Esse método é mais comumente utilizado na secagem de plantas obtidas por extrativismo. Outra desvantagem é a necessidade de grandes áreas de secagem, em geral 10% a 20% da área de cultivo para folhas e flores. As plantas medicinais podem ser colocadas sobre bandejas sobrepostas em estruturas (tipo gaveta) para reduzir a área necessária, diminuir a necessidade de revolvimento do material e os danos decorrentes dessa operação.

No caso de secagem natural ao ar, a colheita deve ser espalhada em uma camada fina. Para garantir circulação ilimitada de ar, os suportes (telados) devem estar localizadas a uma distância suficiente acima do piso e das paredes. A secagem do produto deve ser uniforme para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar bem limpo para evitar que poeira (terra) contamine as camadas inferiores.

As partes das plantas devem ser colocadas em camadas de espessura correspondente ao seu tamanho para se obter uma secagem adequada.

Em 1 m² de área a quantidade de planta fresca deve ser a seguinte:

- 2 a 3 kg de flores ou folhas;

- 3 a 5 kg de cascas ou raízes (material inteiro, picado ou rasurado).

Importante: Esses são valores médios e altamente variáveis conforme a espécie, a parte da planta colhida e as condições climáticas da região no momento da colheita.

O tempo de secagem depende das condições climáticas, do teor de umidade inicial da planta e do tipo de ambiente onde é realizado. Por exemplo, no estado do Paraná, onde a temperatura média anual é de 19°C (<https://pt.climate-data.org>), para flores e folhas, o tempo de secagem médio é de 5 dias.

(inserir foto estruturas simples de secagem ambiente)

18.2.2 Secagem em secadores

A secagem à temperatura ambiente pode levar de alguns dias até várias semanas, dependendo da espécie e das condições climáticas. O tempo de secagem pode ser reduzido a horas em secadores. É uma prática recomendável pois, se for bem executada, mantém as características desejáveis do produto. A secagem em secadores pode ser feita com ou sem aquecimento do ar.

Na secagem sem aquecimento somente o movimento do ar é controlado por meio de ventiladores. É utilizada para secar culturas cuja produção foi superior à esperada (situação de emergência). Esse método funciona somente em dias quentes e secos, quando a umidade relativa do ar não é superior a 50%. O tempo de secagem é variável, dependendo da espécie, do conteúdo de água da planta e da umidade relativa do ar.

A secagem com aquecimento de ar proporciona um produto de melhor qualidade. Por essa razão, é considerado o melhor método para secagem de plantas medicinais. Requer um sistema fechado com controle de temperatura por meio de fluxo de ar quente. O aquecimento do ar é feito por fontes de calor alimentadas com lenha, combustíveis (geralmente gás) ou eletricidade. Em caso de uso de lenha, deve-se prevenir a contaminação das plantas com fumaça. O uso de lenha requer, também, autorização do órgão ambiental. Se o combustível utilizado for óleo, o ar de exaustão não deve ser reutilizado. Secagem direta não é permitida exceto com butano, propano ou gás natural.

A quantidade material que pode ser seco em secadores (m²) é muito variável conforme o tipo do secador, espécie da planta, parte colhida e condições ambientais da região. A temperatura de secagem e o fluxo de ar são controlados (manual ou automaticamente) por aparelhos no secador. A precisão varia de acordo com o tipo do equipamento e o tempo de secagem é de poucas horas. Em geral, para cada m² recomenda-se a secagem de até 8 kg de folhas ou flores e até 10 kg de raízes ou cascas (material inteiro, picado ou rasurado).

A temperatura de secagem também varia bastante em função da espécie, parte da planta colhida, tipo de princípio ativo, das condições climáticas da região, entre outros fatores. De modo geral, para folhas e flores a temperatura na massa vegetal deve ficar entre 38 a 45°C e para cascas e raízes entre 60 a 75°C.

Após a secagem as plantas geralmente são preparadas para comercialização no atacado ou no varejo. As operações necessárias para o preparo dessa fase são chamadas operações de manipulação. As mais frequentes são: separação e limpeza (remoção de partes indesejadas), classificação, rasura, corte e moagem.

Todo o material deve ser separado ou peneirado para eliminar impurezas como terra, restos de insetos e outros corpos estranhos. Pode-se também trabalhar com mesas teladas

para facilitar esta operação. As peneiras devem ser mantidas limpas e devem sofrer manutenção regularmente.

(inserir foto de secador de plantas a gás, elétricos e outros disponíveis)

18.3 Extração de óleos essenciais

O óleo essencial é um produto lipídico que apresenta características odoríficas específicas e estado líquido, sendo produzido nos tricômas glandulares (pelos na superfície das folhas e ramos jovens), m resposta ao ataque de insetos, fungos, bactérias ou condições climáticas como estresse hídrico.

A obtenção do óleo essencial pode ser feita por meio do processo de hidrodestilação. Nesse método, as folhas são colocadas em balões contendo água e o material vegetal (folhas e inflorescências) e, posteriormente, aquecido. A duração desse processo depende da espécie vegetal. No caso da erva-cidreira e do alecrim-pimenta, o aquecimento da mistura de folhas e/ou inflorescências por 120 minutos é suficiente para obtenção do óleo essencial.

Um outro método é o arraste a vapor, utilizado em pequenas destilarias e cooperativas rurais. As plantas são colhidas em campo e introduzidas no equipamento, sem a necessidade de desfolha ou secagem, onde são submetidas ao vapor que arrasta o óleo essencial presente no material até o condensador. Após a extração, as folhas podem ser utilizadas em processo de compostagem.

(inserir foto de destilador de óleo essencial)

18.4 Extração de óleos de sementes e amêndoas

A extração de óleos fixos (semente ou amêndoa) é feita por prensagem simples ou, quando em escala industrial, em prensas industriais e por meio da adição de solventes. Em geral, para a produção artesanal, na extração dos óleos de sementes e de amêndoas usa-se prensa contínua, que pode ser de fabricação industrial ou artesanal. O rendimento médio de cada extração é menor do que quando se utiliza solvente, mas o processo é de mais fácil execução pelos pequenos agricultores e extrativistas. Este processo é recomendado para sementes e amêndoas que contenham baixa umidade e elevado teor de óleo, a exemplo da castanha-do-brasil (amêndoa), babaçu (amêndoa), macaúba (amêndoa) e maracujá (semente).

Para frutos ou sementes com alto teor de umidade, a exemplo das sementes de andiroba e polpas de palmeiras (dendê, babaçu), deve-se seguir três etapas:

- ✓ Selecionar os frutos, retirando aqueles danificados (quebrados, podres ou mofados)
- ✓ Retirada da polpa com faca, moagem ou cozimento (de acordo com o tipo de matéria prima);
- ✓ Homogeneização da massa (polpa);
- ✓ Prensagem;
- ✓ Coleta e envaze do óleo.

Este método de extração por prensagem resulta um óleo puro que pode ser filtrado e utilizado diretamente ou armazenado em galões ou garrafas próprias para esta finalidade. O óleo deve ser envazado, armazenado e encaminhado para a indústria no menor tempo possível,

para evitar oxidação ou rancificação, o que acarreta a perda de valor comercial do produto. O tempo de armazenamento destes óleos pode variar entre alguns dias ou semanas, a depender a matéria prima, da estrutura de armazenamento e das condições climáticas da região.

(inserir foto de prensa continua e ilustrar o processo e equipamentos)

18.5 Embalagem

Depois de repetidos controles e eliminação de eventuais materiais de baixa qualidade e qualquer corpo estranho, o produto deve ser empacotado.

A embalagem depende do tipo planta seca, quantidade, modo de transporte, distância e exigências específicas do comprador. As embalagens mais utilizadas são: fardos, sacos de papel ou plástico, sacos de papel + plástico e caixas de papelão. Em geral, grandes volumes de espécies que podem ser comprimidas (folhas) são enfardados por máquinas em volumes de 60 a 100 kg. Esses fardos são envolvidos por um tecido ou polietileno. As que não podem ser comprimidas (raízes, cascas) são colocadas em sacos grandes, também chamados de fardos. Outra forma é colocar a droga em sacos de polietileno e depois em barricas de papelão. Drogas com elevado peso específico (sementes, frutos) são embaladas em sacos menores. Drogas valiosas e sensíveis ao manuseio durante o transporte, como flores, por exemplo, podem ser embaladas em caixas de papelão.

As embalagens devem ser devidamente identificadas de acordo com a Lei de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 e decretos) e conter, pelo menos, o nome comum, nome científico, número do lote e código da partida, data da colheita, prazo de validade, nome do produtor e número da respectiva ficha que contém as informações agrônômicas referentes ao lote de plantas produzido. Recomenda-se embalagens com uma ou duas camadas externas de papel tipo "Kraft", para evitar exposição à luz, e uma camada interna de polietileno atóxico, para evitar reidratação do produto.

Os materiais para embalagem devem ser armazenados em lugar limpo e seco, livre de pragas e outros animais domésticos. Deve-se garantir que não ocorra nenhuma contaminação do produto como resultado da embalagem utilizada, especialmente no caso de sacos de fibra trançados.

(inserir foto de embalagens e sacos de rafia com plantas secas)

18.6 Armazenamento e transporte

O produto deve ser armazenado no menor tempo possível pois, em geral, ocorre uma diminuição e alteração dos princípios ativos. O local de armazenagem deve ser seco, escuro e arejado onde as flutuações diárias de temperatura são limitadas. Para manter o ambiente arejado, pode-se utilizar, por exemplo, exaustores eólicos. O armazém deve ter piso de concreto ou similar, de fácil limpeza, e estar livre de insetos, roedores ou poeira. Qualquer local com essas características é adequado.

Após a secagem, as plantas ocupam um grande volume, mas têm pouco peso. Para construções novas recomenda-se que os armazéns tenham um pé-direito de 6 m, pois em geral o custo da construção não aumenta muito.

O produto seco e embalado deve ser armazenado observando-se os seguintes critérios:

- i) Sobre estrados;
- ii) Distância suficiente da parede para não absorver umidade;
- iii) Separado de outros lotes de plantas para evitar contaminação secundária;
- iv) Produtos orgânicos devem ser armazenados separadamente.

Deve-se desenvolver um sistema de identificação e localização dos lotes de plantas, como por exemplo, etiquetas afixadas nas colunas das prateleiras. As embalagens nunca devem ser colocadas diretamente no chão e sim sobre estrados. Plantas fortemente aromáticas devem ser mantidas separadas.

Durante a armazenagem os produtos podem ser atacados por roedores que estragam as embalagens, destroem o produto e podem transmitir perigosas doenças como a leptospirose. A prevenção é feita impedindo seu acesso ao armazém (que não pode ter frestas) e o controle, por meio de iscas, ratoeiras etc. Durante a armazenagem, o local deve ser inspecionado regularmente, com eliminação dos produtos contaminados. Outro grupo de inimigos dos produtos armazenados é composto por traças e gorgulhos. Para evitar o ataque desses insetos, alguns cuidados devem ser tomados antes da armazenagem:

- ✓ Não deixar o material colhido exposto no campo ou em galpões abertos, pois frequentemente a infestação ocorre nessa fase;
- ✓ Ao beneficiar o material, certificar-se de que os locais estão rigorosamente limpos, sem restos de culturas anteriores, mesmo que sejam da mesma espécie. Isso vale para os equipamentos como picador e secador.
- ✓ O armazém deve ser limpo regularmente e pintado internamente com cor clara (tinta de cal, por exemplo) para facilitar a visualização de insetos.

Caso seja verificado o ataque de alguma praga deve-se avaliar se a intensidade do ataque comprometeu a qualidade das plantas enviando uma amostra do material para o laboratório de controle de qualidade. Se houve comprometimento deve-se eliminar o material atacado. Se não houve deve-se aplicar as medidas de controle recomendadas para a praga. Além disso deve-se fazer o expurgo do armazém. O expurgo deve ser feito no armazém vazio, pois ainda não existem produtos registrados e autorizados pela ANVISA para uso em armazéns com produtos (plantas medicinais) armazenado. O expurgo deve ser feito exclusivamente por pessoal com treinamento específico. Só devem ser usadas substâncias químicas registradas na ANVISA (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/sectorregulado/regularizacao/agrotoxicos>). Qualquer tratamento químico efetuado durante as fases do processo deve ser informado na Ficha de Informações Agrônômicas (Anexo I).

O armazenamento de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos, em galões fechados e rotulados (ABNT NBR 14725-3). Deve-se consultar a legislação específica.

O transporte dos produtos deve ser feito, preferencialmente em veículos com carroceria fechada, mas bem arejados. Caso isto não seja possível, é importante garantir que as condições durante o transporte sejam secas e o produto abrigado da luz e de poeira.

O transporte de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados para transporte de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

Todo produto transportado para comercialização deve estar acompanhado da documentação pertinente, tais como nota fiscal ou do produtor e, se for o caso, licença ambiental e laudo fitossanitário.

Em geral, a cadeia de produção de um fitoterápico envolve várias etapas e diferentes atores em cada uma delas. A Figura 1 ilustra os caminhos possíveis (fluxograma) desde a coleta ou colheita da matéria prima, até a chegada do produto ao consumidor final. As cascas medicinais do sertão (aroeira, angico e outras) são exemplos típicos desta cadeia de produção. Entretanto, quanto maior o número de atravessadores (compradores de n ordem), menor será o lucro do produtor e menores as garantias de qualidade do produto final.

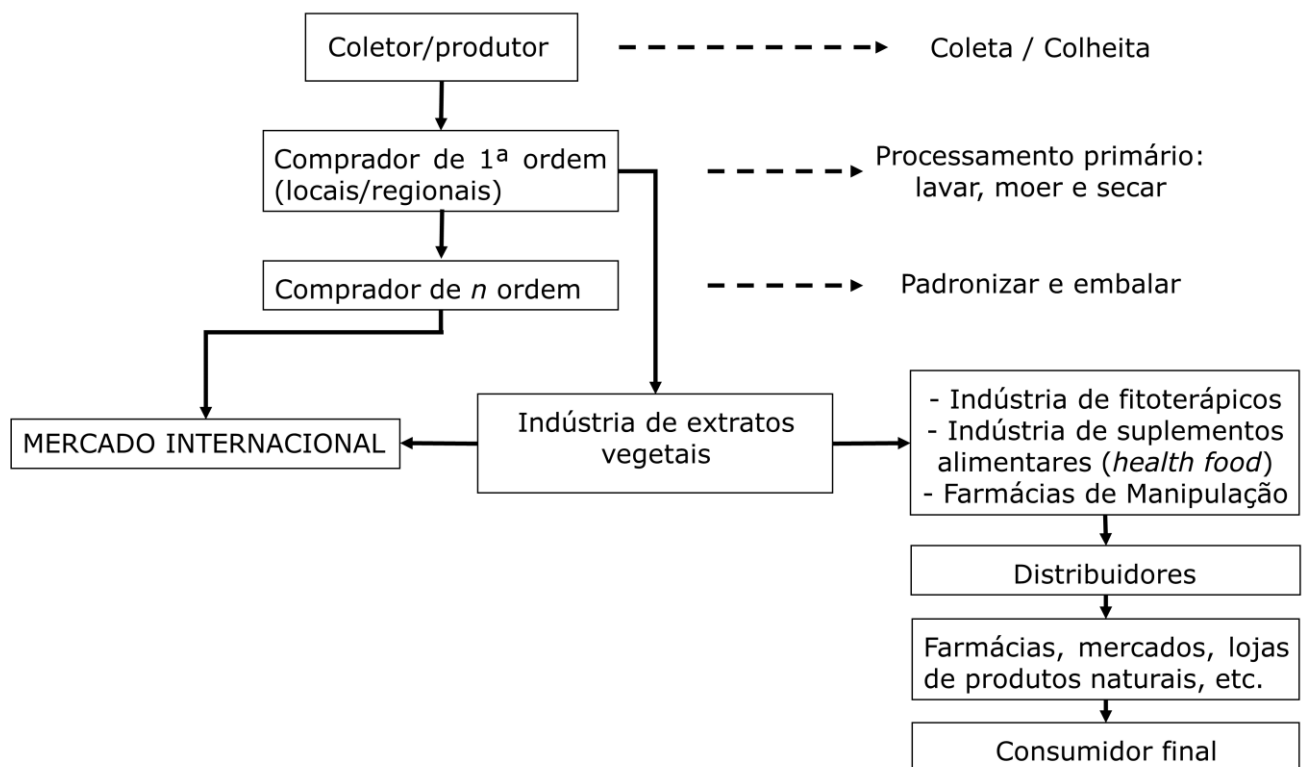


Figura 1. Fluxograma de produção e comercialização de Plantas medicinais.

Fonte: adaptado de Corrêa Júnior et al. (2006)

19. EQUIPAMENTOS, PESSOAL E INSTALAÇÕES

19.1 Equipamentos

Os equipamentos utilizados no cultivo das plantas e no beneficiamento devem ser fáceis de limpar, a fim de eliminar o risco de contaminação. Todas as superfícies que entram em contato com as plantas devem ser de fácil limpeza e desinfecção (plástico, aço inoxidável, fórmica, cimento, entre outros).

Deve-se evitar o uso de equipamentos de madeira pela dificuldade de limpeza. Caso sejam utilizados (por exemplo: estrados, prateleiras, depósitos), estas superfícies não devem entrar em contato com o material vegetal. Da mesma forma, não devem entrar em contato direto

com substâncias químicas e outros materiais contaminados/infectados, para prevenir contaminações posteriores.

Todas as máquinas e equipamentos devem ser montados para facilitar o uso seguro e a limpeza, devendo passar por limpeza e manutenções regularmente. As máquinas para aplicação de adubos, calcário e de distribuição de sementes devem ser calibrados regularmente.

19.2 Pessoal e instalações

Todos os funcionários devem ser devidamente treinados para as funções que desempenharão. Este treinamento deve incluir desde aspectos botânicos – para evitar mistura de plantas e rotulagens erradas – até aspectos relacionados com a higiene na manipulação do material vegetal.

Todas as operações durante o cultivo e o beneficiamento devem estar em completa conformidade com as diretrizes de boas práticas agrícolas e princípios gerais de higiene para alimentos.

Do pessoal encarregado da manipulação do material vegetal é exigida uma boa higiene pessoal (inclusive do pessoal que trabalha no campo). Deve ser previsto treinamento adequado sobre sua responsabilidade higiênica.

Nas construções onde são realizadas as operações de beneficiamento deve haver instalações sanitárias adequadas e em número suficiente, com observância dos regulamentos pertinentes. Por exemplo, a porta dos banheiros não deve abrir diretamente para as áreas de manipulação de plantas. Após o uso destas instalações, deve-se lavar as mãos e desinfetá-las com álcool 70% glicerinado.

Durante a manipulação do material vegetal os funcionários devem usar touca, luvas, avental e máscara tanto para evitar a contaminação do produto quanto para evitar o contato dos funcionários com material vegetal tóxico ou potencialmente alergênico (que provoca irritação da pele e vias respiratórias) como é o caso de plantas que liberam “poeira” como confei, alcachofra e outras.

Pessoas que sabidamente estejam com doença infecciosa transmissível por alimentos, inclusive diarreia, ou sejam potencialmente transmissoras de tais doenças, devem ter seu acesso proibido a áreas onde possam entrar em contato com o material vegetal, conforme os regulamentos pertinentes (Ministério da Saúde, Resolução - RDC nº 18, de 3 de abril de 2013). Pessoas com feridas abertas, inflamações e infecções de pele devem ser mantidos longe das áreas de beneficiamento de plantas, ou devem usar roupa protetora apropriada ou luvas, até sua recuperação completa.

(Inserir prancha de fotos de instalações e medidas de segurança e higiene)

20. DOCUMENTAÇÃO E RASTREABILIDADE

A origem de todos os materiais e passos do beneficiamento, bem como o local de cultivo, devem ser documentados. Registros de campo exibindo as culturas prévias e outros insumos utilizados devem ser mantidos pelos produtores. Para tanto convém elaborar, anualmente, um croqui da área com as espécies cultivadas.

(inserir imagem de um croqui de área)

Plantas de áreas diferentes só podem ser misturados num mesmo lote se houver garantia que a mistura será homogênea. Este procedimento de mistura também deve ser documentado.

É essencial documentar o tipo, quantidade e data de colheita da planta, bem como práticas de correção de solo, aplicação de insumos (adubação química, orgânica ou verde), inseticidas naturais ou químicos e outras práticas de manejo adotadas durante a condução da lavoura (Anexo I). Qualquer circunstância especial durante o período de cultivo que pode influenciar a composição química, seja por condições de tempo extremas ou por pragas, particularmente no período de colheita, também deve ser documentada.

Deve ser preenchida uma Ficha de Informações Agronômicas (FIA) (Anexo I) de cada lote de material vegetal produzido. Entende-se por lote o material produzido na mesma lavoura, submetido às mesmas práticas de manejo, colhida na mesma época e beneficiada sob as mesmas condições. Entre as informações mínimas a serem incluídas na FIA deve constar a localização geográfica do local de cultivo, o país de origem e o produtor responsável. Todos os acordos (especificações em relação ao produto, contratos, preço etc.) entre o produtor e o comprador devem ser feitos por escrito.

(Inserir Anexo I transformado em imagem)

A Ficha de Informações Agronômicas é um dos mais importantes e deve ser assinada por Engenheiro Agrônomo, regularmente habilitado no conselho e classe (CREA). Esta ficha poderá ser preenchida inclusive no caso de produção extrativista, completando-se com o máximo e informações possíveis.

Quando o cultivo envolve espécies nativas é obrigatório o registro das áreas de produção junto aos órgãos ambientais (planos de manejo), para obter as devidas licenças de comercialização do produto. Se o objetivo for a exportação, o produto deve providenciar ainda o laudo fitossanitário fornecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E no caso de produção orgânica, os resultados das inspeções devem ser documentados em um relatório específico e guardado durante o prazo previsto pela certificadora.

Para facilitar a compreensão da legislação e de todos os aspectos relativos à legalização do cultivo ou extrativismo de plantas medicinais, recomenda-se que o agricultor, de forma individual, organizado em associações ou cooperativas, busque ajuda de profissionais capacitados nas empresas de assistência técnica e extensão rural mais próximas do seu município ou região (conforme abordado no item 4.2 Legislação).

20.1 Legislação básica nacional que rege o cultivo e manejo de plantas medicinais

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (vistoria técnica de áreas de produção).

LEI Nº 5.991, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1973 - Dispõe sobre o Controle Sanitário do Comércio de Drogas, Medicamentos, Insumos Farmacêuticos e Correlatos.

ANVISA. PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 – Regulamenta as condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

ANVISA. DECRETO Nº 5.813, DE 22 DE JUNHO DE 2006 - Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 249, DE 13 DE SETEMBRO DE 2005 - Regulamento técnico das boas práticas de fabricação de produtos intermediários e insumos farmacêuticos ativos.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2008 - Determina a publicação da lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010 - Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 18, DE 3 DE ABRIL DE 2013 - Dispõe sobre as boas práticas de processamento e armazenamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

IBAMA. PORTARIA 122, DE 21 DE MARÇO DE 1985. Regulamenta o registro e atividade de pessoas físicas ou jurídicas que consomem, explorem ou comercializem, sob qualquer forma, matéria-prima florestal.

IBAMA. PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 113 DE 25 DE SETEMBRO DE 1997 - São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

21. ASPECTOS GERAIS DE MERCADO

O mercado para plantas medicinais é restrito, embora crescente. Portanto o primeiro passo é localizar os compradores (potenciais) do produto. Estes são ervanários, farmácias de manipulação e laboratórios fitoterápicos bem como atacadistas de plantas medicinais. Porém, outros compradores não podem ser esquecidos, tais como: Programas de fitoterapia de Prefeituras Municipais e Pastorais da Saúde e da Criança, indústrias de extração de óleo,

indústrias de cosméticos e perfumaria, indústrias de alimentos e bebidas, indústrias de produtos de limpeza, lojas de produtos naturais e artesanais, restaurantes, feiras e outros. Para localizar empresas que atuam nas áreas mencionadas pode-se contatar o Ministério de Indústria e Comércio, Ministério da Agricultura, Secretarias estaduais de Indústria e Comércio e de Agricultura, SEBRAE, Associações e Federações do ramo. Com base em levantamentos de interesse de mercado deve ser feita a seleção das espécies mais adaptadas à região de produção.

O cultivo de plantas medicinais é uma atividade geradora de emprego e renda devido ao elevado emprego de mão de obra. Gera renda elevada em pequenas áreas, atividade ideal para pequenas propriedades rurais e de agricultura familiar. O processo produtivo permite (exige) troca de conhecimento entre os agricultores e tem potencial para gerar associativismo ou a criação de pequenas cooperativas, o que facilita o escoamento da produção e a garantia de preços justos. Outro ponto importante é, sempre que possível, efetuar venda antecipada, ou seja, a produção só inicia após o estabelecimento de um contrato de compra e venda, no qual são estabelecidos os padrões da matéria prima e as normas que devem ser seguidas tanto pelo produtor/extrativista quanto pelo comprador.

Nunca se deve começar uma atividade sem antes fazer um estudo detalhado do mercado regional, para saber quais as demandas, onde estão os compradores, preços pagos, investimento, assistência técnica e a disponibilidade de mão de obra. O cultivo ou manejo de plantas medicinais é uma atividade que demanda boa capacidade de organização e gerenciamento das atividades, uma vez que envolve muitos detalhes específicos e mais complexos em cada etapa do processo, diferentemente, de outras atividades agrícolas.

Atualmente, o mercado de plantas medicinais brasileiro está restrito ao cultivo de espécies exóticas e a produção está concentrada no estado do Paraná, que possui área cultivada de aproximadamente 6 mil hectares, produção anual média de 18,6 mil toneladas e receita de R\$ 88,5 milhões. As principais espécies cultivadas são camomila, lavanda, maracujá, capim-limão e erva-cidreira. Dentre as espécies citadas, nenhuma é nativa, visto que o maracujá cultivado, em sua grande maioria, é da espécie *Passiflora incarnata*, nativa da América Central e usada para a produção de fitoterápicos ansiolíticos em diversas partes do mundo.

Outra parte importante deste processo é entender o funcionamento da cadeia produtiva, que envolve todas as etapas pelas quais o produto passa desde o cultivo, colheita/coleta até o consumidor final. As etapas intermediárias podem variar conforme diferentes situações, a depender da espécie em questão: tipo do produto, condições socioeconômicas da região, modo e grau de organização dos produtores, infraestrutura, transporte, modo e agentes de comercialização, empresas atacadistas, de varejo e outras.

Alguns dos principais gargalos das cadeias produtivas de plantas medicinais são:

- ✓ Descontinuidade da produção ao longo do processo;
- ✓ Falta de organização social para a gestão da produção;
- ✓ Ausência ou carência de informações sobre as boas práticas de manejo;
- ✓ Poucas pesquisas voltadas para as atividades produtivas;
- ✓ Emprego de práticas predatórias e sobre-exploração;
- ✓ Dificuldades na regularização do manejo junto aos órgãos responsáveis;
- ✓ Matéria prima de baixa qualidade;
- ✓ Grande distância entre os locais de coleta e de beneficiamento;

- ✓ Falta de infraestrutura básica para a produção;
- ✓ Falta de créditos subsidiados para a atividade e capital de giro;
- ✓ Pagamento de impostos não previstos e falta de conhecimento do mercado;
- ✓ Escala muito pequena de produção;
- ✓ Uso de embalagens inadequadas;
- ✓ Problemas de logística para o escoamento da produção;
- ✓ Muitos intermediários, comprometendo os ganhos na atividade;
- ✓ Baixos preços pagos ao produtor.

22. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Em 1992 o Brasil se tornou signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), um acordo estabelecido no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) e integrado por 196 países, com objetivo de conservar a diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Esta convenção reconhece os povos e comunidades tradicionais e a importância dos seus conhecimentos sobre a biodiversidade, acumulados ao longo do tempo. Estabelece ainda que, os países membros, devem garantir a esses povos e comunidades o direito de decidir sobre os usos desses saberes e de também perceber os benefícios decorrentes de seu uso.

Em 2006, o Brasil instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no âmbito do Ministério da Saúde, e dentre seus objetivos específicos está a promoção do uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado.

Porque estas informações são importantes? Por que o estudo dos conhecimentos das comunidades humanas acerca das plantas medicinais, representa um caminho importante para a pesquisa científica, na descoberta de novos insumos e produtos industriais, bem como, novas estratégias de conservação da biodiversidade. Esses conhecimentos podem ser transmitidos entre gerações dentro de uma comunidade e entre pessoas de fora do convívio da comunidade, por meio de conversas informais, mediadas ou não. A partir do momento em que esses saberes se tornam fonte para o desenvolvimento de tecnologia ou de produto, é preciso reconhecer e garantir os direitos aos detentores deste conhecimento primário.

A exploração sustentável desses recursos e sua consequente conservação deve ser a base das pesquisas com plantas medicinais. Espécies nativas precisam ser prioridade nestes estudos, porque muito além do uso econômico, os conhecimentos acumulados sobre essas plantas medicinais fazem parte do patrimônio cultural dos diferentes grupos étnicos brasileiros, e devem estar muito bem documentados para evitar que se percam. A geração de tecnologia com base no uso das plantas medicinais, deve ser pensada também pelo seu caráter social e econômico, respeitando-se sempre os interesses dos pequenos agricultores, povos e comunidades tradicionais.

A Repartição de Benefícios (RB) consiste na divisão dos benefícios provenientes da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso a patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/patrimonio-genetico/reparticao-de->

benefícios-1). Tem como principal objetivo a conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio entre o uso sustentável da biodiversidade e o respeito aos direitos dos detentores de conhecimentos tradicionais associados. Será apresentado um breve histórico sobre a Biodiversidade e as Leis Brasileiras, conforme texto adaptado da pesquisadora da Fiocruz, Manuela da Silva. Na sequência, um breve histórico das leis brasileiras sobre a biodiversidade:

- ✓ 2000 - MP 2186-16. Alinhada à Convenção sobre Diversidade Biológica, esta medida provisória tratou do Acesso ao patrimônio genético, da proteção e do acesso ao conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização da biodiversidade.
- ✓ 2015 - Lei 13.123 (Lei da Biodiversidade). Sancionada com os objetivos de apresentar as regras de forma mais simples e menos burocrática que a legislação anterior, e estimular a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico que faz uso da biodiversidade brasileira; sobre a repartição de benefícios, a lei indica a obrigatoriedade de repartição quando existe a exploração econômica de produtos ou materiais reprodutivos. Em relação à repartição de benefícios, as regras estão mais claras e são prefixadas. A repartição pode ser não monetária ou monetária. Neste caso, o percentual será de 1% fixado ou até 0,1% por acordo setorial. A União será indicada como beneficiária da repartição de benefícios, no caso de acesso ao patrimônio genético. E, no caso de conhecimento tradicional associado, os beneficiários serão os povos indígenas, as comunidades tradicionais e agricultores tradicionais. As microempresas, empresas de pequeno porte, microempresários individuais; povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, agricultores e suas cooperativas com receita bruta anual igual ou inferior ao estabelecido em legislação pertinente serão excluídos da obrigação de repartir benefícios. O produto intermediário — que é aquele utilizado em cadeia produtiva, que o agregará em seu processo produtivo, na condição de insumo, excipiente e matéria prima, para o desenvolvimento de outro produto intermediário ou de produto acabado — também é isento da obrigação de repartir benefícios.
- ✓ A Lei 13.123 institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), de natureza financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, no qual o usuário terá que depositar o valor de 1% ou até 0,1% (reduzido por acordo setorial) da renda líquida obtida com a venda do produto acabado ou material reprodutivo oriundo do patrimônio genético nacional. No caso de exploração econômica de produto ou material reprodutivo oriundo de conhecimento tradicional associado de origem identificável, o depósito no FNRB será de 0,5% da receita líquida anual. Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado serão destinados, exclusivamente, ao benefício dos detentores desses conhecimentos. Quando os recursos monetários depositados no FNRB forem decorrentes da exploração econômica de produto acabado oriundo de acesso a patrimônio genético proveniente de coleções *ex situ*, os mesmos serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções.
- ✓ 2017 - Foi disponibilizada a plataforma para cadastro de qualquer atividade realizada com a biodiversidade brasileira no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Além do cadastro, neste mesmo

sistema eletrônico, os procedimentos de notificação de produto acabado e material reprodutivo também devem ser realizados.

23. APRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS SELECIONADAS PARA O BIOMA CAATINGA

1 ALECRIM-PIMENTA [*Lippia origanoides* Kunth, Verbenaceae. (Sin. *Lippia sidoides* Cham.)]

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbusto de até 3m de altura, ereto, caule ramificado. Folhas opostas, elípticas ou ovadas, com 2 a 3cm de comprimento, margens crenadas, base cuneada, ápice agudo, tricômas (pelos) esbranquiçados na superfície. As flores são brancas, pequenas e reunidas em inflorescências axilares do tipo espiga. O fruto é do tipo aquênio, com minúsculas sementes.

As folhas possuem aroma semelhante ao orégano e pode ser uma forma mais fácil de confirmar a identificação desta espécie.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Em todos os estados do Brasil, nas regiões onde predomina clima quente.

4. Tipo de vegetação (habitat): Áreas antropizadas, Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco, Floresta Ciliar ou Galeria, Restinga e na Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: Folhas e inflorescências.

6. Principais compostos ativos: Possui três quimiotipos identificados na Caatinga: no quimiotipo A predomina α e β -felandreno, p-cimeno e limoneno; já nos quimiotipos B e C predominam o carvacrol e timol, respectivamente.

7. Usos medicinais: Usada como antimicrobiana e antisséptica; o chá das folhas é usado puro ou na composição de tinturas para curar gengivite ou para aplicação sobre lesões da pele (acne e feridas), para tratar problemas intestinais, respiratórios e ginecológicos. Também possui ação repelente e acaricida.

8. Propagação: Por estacas, colhidas de ramos intermediários (nem muito jovens, nem muito velhos), plantadas em substrato leve e bem drenado, com 50% de sombreamento e regas constantes. A colheita das estacas deve ser feita no início da estação chuvosa, devem ter de 10 a 20cm de comprimento e 2 ou 3 pares de folhas. O plantio é feito em bandejas ou saquinhos individuais em substrato areia lavada, terra preta, substrato comercial ou substrato caseiro, composto por terra, areia, esterco curtido, na proporção de 3:2:1, respectivamente). O plantio definitivo das mudas deve ser feito no início do período chuvoso, no espaçamento 1,5x1 m ou 1x1 m, variando conforme o clima da região.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O cultivo deve ser feito em pleno sol, com irrigação adicional em locais onde há seca prolongada. O espaçamento adotado pode ser de 1 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. É importante manter as plantas livres de invasoras durante o cultivo, o que pode ser feito por capinas manuais ou roçagem. Adapta-se bem ao cultivo, com alta produção de óleo essencial. A produtividade pode chegar a 20 toneladas de massa verde por hectare, com rendimento aproximado de 130 litros de óleo essencial.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Para as condições do Nordeste, a primeira colheita deve ser realizada aos 120 dias após o plantio, com corte das plantas a 30 cm de altura do solo. O horário da colheita influencia no teor de princípios ativos, sendo que colheitas realizadas entre 11:00 e 13:00 horas, resultam em maiores teores de timol.

d) Orientações para beneficiamento primário: Quando não se dispõe de secadores mecânicos, a secagem das folhas e inflorescências deve ser feita na sombra, durante 4 dias na estação seca, e 6 dias na época estação mais úmida. Dar preferência para a secagem em secadores com circulação forçada de ar, em temperatura máxima de 40° C, por 36 horas.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Depois de seco o material pode ser moído em moinhos de faca e armazenado em ambiente seco por, no máximo, seis meses.

2 AMBURANA-DE-CHEIRO (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm., Fabaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, cascas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com 5 a 10 m de altura, tronco liso, de cor castanha ou esverdeada com placas de periderme que se renovam constantemente, o que confere um aspecto descamado ao tronco, muito importante para facilitar a identificação da espécie. Folhas compostas, imparipinadas, com pecíolo de 14 a 17 mm de comprimento, raque de 7 a 10 cm. As inflorescências são do tipo espigas curtas, de 2,5 a 4,0 cm de comprimento, contendo numerosas flores perfumadas. Os frutos produzem resina pegajosa, possuem uma semente por fruto, de coloração escura e cheiro característico.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

4. Tipo de vegetação (habitat): Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta

Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual

5. Partes usadas: Cascas do caule, folhas, frutos e sementes.

6. Principais compostos ativos: Cumarinas.

7. Usos medicinais: Como remédio, as cascas são utilizadas no tratamento de dor de barriga, dores reumáticas e no controle de doenças respiratórias, como tosse, gripe, bronquites e asma. As sementes são utilizadas para perfumar roupas, devido ao aroma agradável.

8. Propagação: Por sementes, recém-colhidas e semeadas em saquinhos ou em canteiros, em profundidade máxima de 2cm. O substrato deve ser leve e bem drenado (pode ser terra de mato) e mantido em pleno sol ou meia sombra, com rega constante. A germinação pode alcançar mais de 80% e as primeiras plantas se observa entre 5 a 30 dias após a semeadura. O tempo de viveiro varia de 3 a 6 meses, a depender das condições ambientais do local.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Se a opção for pela coleta de ramos, deve-se coletar, no máximo, 25% do volume total da copa, atentando para que haja um equilíbrio na retirada dos galhos e se mantenha o equilíbrio da planta. Quando a coleta for de cascas do tronco, recomenda-se coletar de, no máximo, 50% dos indivíduos identificados na área delimitada. O número de árvores identificadas para o manejo e coleta de cascas, vai depender da demanda do extrativista e da distribuição das espécies na área demarcada.

b) Recomendações técnicas de cultivo: A amburana-de-cheiro é classificada como espécie pioneira, ou seja, precisa ser cultivada em sol pleno. Entretanto, é tolerante à sombra em algumas situações e pode apresentar crescimento satisfatório em meia-sombra. O crescimento das plantas é lento, não ultrapassando 1,5m de altura aos 2 anos de idade. Pode ser cultivada em plantios puros, a pleno sol. Suporta ampla faixa de precipitação média anual, indo desde 440 mm a 2000mm, com chuvas bem distribuídas a periódicas e estação seca pronunciada, com duração de até 9 meses. Prefere temperaturas médias entre 19-28°C e solos com textura franco-argilosa ou argilo-arenosa e profundos, preferencialmente, na meia-encosta da Caatinga e em afloramentos calcários.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: No processo de extrativismo das cascas é preciso atentar para a qualidade do produto em função do método adotado de coleta. Existem três modos de aproveitar cascas de forma sustentável:

- ✓ aproveitamento de galhos e troncos caídos naturalmente;
- ✓ aproveitamento de restos de serrarias que beneficiam madeira;
- ✓ coleta direta nas árvores.

Para fins medicinais a coleta direta é o método mais utilizado, até pela necessidade de

material fresco. A casca pode ser extraída de galhos podados das árvores, retirados com serras manuais ou tesouras de poda (para ramos mais finos) sem causar danos à outras partes da planta. Esta técnica é recomendada para esta espécie uma vez que sua capacidade de rebrota é lenta e não tolera podas drásticas.

Os galhos devem ser cortados a 20 cm de ponteira, selecionando-se aqueles com crescimento para o interior da copa, que não atrapalham o desenvolvimento da árvore. A coleta deve priorizar ramos mais finos (até 5cm de diâmetro), evitar o corte de galhos que servem de suporte para ninhos de pássaros ou colmeias, evitar o corte na época de florescimento e frutificação das árvores.

Na retirada de cascas do tronco, o tamanho da placa é muito importante para evitar o anelamento e morte da planta. Com uma trena de costureira (trena métrica) se faz a medição da circunferência a altura do peito (CAP), o que corresponde a aproximadamente 1,3 m acima do solo. A dimensão horizontal deve ser inferior a 1/3 do valor do CAP e na dimensão vertical pode ser até 3 vezes maior do que a medida do sentido horizontal, resultando uma placa retangular. Por exemplo, se o tronco medir 90 cm de CAP, a placa deverá ter no máximo 30 cm de largura por 90 cm de comprimento. A placa deve ser cortada sempre acima de 1m do solo. A profundidade de extração depende da espécie e da espessura da casca. Deve-se usar formões, facas, facões ou machadinhas bem afiadas para evitar maiores danos ao caule das plantas.

d) Orientações para beneficiamento primário: O material colhido deve ser acondicionado em saco de papel, filó ou ráfia, limpos e que permitam o arejamento. Após a seleção das cascas e eliminação de impurezas, lavar em água corrente e usar escova (se necessário). As cascas devem ser secas à sombra, sobre prateleiras teladas, peneiras ou superfície que permita bom arejamento por todos os lados. Durante a época seca, as cascas levam de 20 a 30 dias para secar. Em épocas mais úmidas, podem levar até 60 dias.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Quando a produção for para fins industriais, as cascas devem ser embaladas em sacos tipo kraft, adequados para esta finalidade. Quando for produção caseira, podem ser armazenadas em vidros escuros, limpos e mantidos bem fechados.

3 ANGICO (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, Fabaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, cascas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com 7 a 15m de altura, caule não perfilhado, com 30cm de diâmetro ou maior; casca de cor castanho-avermelhada; ramos lenticelados, pubescentes a glabrescente. As folhas medem de 15 a 20cm, alternas, bipinadas, 14-30 pares de pinas, raque pubescente, pinas com 35-50 (ou mais) pares de foliólulos. Inflorescências tipo panículas globosas axilares ou terminais, flores com 3mm de comprimento, brancas ou levemente amareladas e de aroma suave. Os frutos são do tipo vagem, cor castanho avermelhado, deiscente (se abrem) em apenas um dos lados, contendo 8 a 15 sementes, de coloração variando entre castanho a pardo avermelhada escura, brilhante, com cerca de 2cm de comprimento.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

3. Distribuição geográfica: Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná.

4. Tipo de vegetação (habitat): Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial).

5. Partes usadas: Cascas do caule e folhas.

6. Principais compostos ativos: Taninos, proantocianidinas.

7. Usos medicinais: Espécie rica em tanino e resina, utilizado na medicina popular para fazer xarope para a tosse, bronquite e outros problemas respiratórios. A infusão das cascas é usada como depurativa, adstringente, antirreumática, cicatrizante e anti-inflamatória.

8. Propagação: Por sementes e aproveitamento de brotações da cepa. As sementes são quiescentes, germinam entre 5 e 10 dias com percentual de germinação superior a 90%, para sementes recém coletadas. Deve-se colher sementes de frutos maduros, expostos em ambiente ventilado para completar abertura das vagens. A semeadura deve ser feita em saquinhos para mudas ou em tubetes, em substrato próprio para esta finalidade.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Se a opção for pela coleta de ramos, deve-se coletar, no máximo, 25% do volume total da copa, atentando para que haja um equilíbrio na retirada dos galhos e se mantenha o equilíbrio da planta. Quando a coleta for de cascas do tronco, recomenda-se coletar de, no máximo, 50% dos indivíduos identificados na área delimitada. O número de árvores identificadas para o manejo e coleta de cascas, vai depender da demanda do extrativista e da distribuição das espécies na área demarcada.

b) Recomendações técnicas de cultivo: A espécie se desenvolve satisfatoriamente em locais com temperatura entre 16-27°C, com chuvas entre 700mm a 1800mm, bem distribuídas ao longo do ano ou sazonais. O cultivo é feito em pleno sol e as plantas preferem solos mais úmidos, férteis e profundos, com textura areno-argilosa a argilosa e bem drenados. As plantas crescem mais lentamente em solos rasos e pouco férteis.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: No processo de extrativismo das cascas é preciso atentar para a qualidade do produto em função do método adotado de coleta. Existem três modos de aproveitar cascas de forma sustentável:

- ✓ aproveitamento de galhos e troncos caídos naturalmente;

- ✓ aproveitamento de restos de serrarias que beneficiam madeira;
- ✓ coleta direta nas árvores.

Para fins medicinais a coleta direta é o método mais utilizado, até pela necessidade de material fresco. A casca pode ser extraída de galhos podados das árvores, retirados com serras manuais ou tesouras de poda (para ramos mais finos) sem causar danos à outras partes da planta. Esta técnica é recomendada para esta espécie uma vez que sua capacidade de rebrota é lenta e não tolera podas drásticas. Os galhos devem ser cortados a 20 cm de ponteira, selecionando-se aqueles com crescimento para o interior da copa, que não atrapalham o desenvolvimento da árvore. A coleta deve priorizar ramos mais finos (até 5cm e diâmetro), evitar o corte de galhos que servem de suporte para ninhos de pássaros ou colmeias, evitar o corte na época de florescimento e frutificação das árvores.

Na retirada de cascas do tronco, o tamanho da placa é muito importante para evitar o anelamento e morte da planta. Com uma trena de costureira (trena métrica) se faz a medição da circunferência a altura do peito (CAP), o que corresponde a aproximadamente 1,3 m acima do solo. A dimensão horizontal deve ser inferior a 1/3 do valor do CAP e na dimensão vertical pode ser até 3 vezes maior do que a medida do sentido horizontal, resultando uma placa retangular. Por exemplo, se o tronco medir 90 cm de CAP, a placa deverá ter no máximo 30 cm de largura por 90 cm de comprimento. A placa deve ser cortada sempre acima de 1m do solo. A profundidade de extração depende da espécie e da espessura da casca. Deve-se usar formões, facas, facões ou machadinhas bem afiadas para evitar maiores danos ao caule das plantas.

d) Orientações para beneficiamento primário: O material colhido deve ser acondicionado em saco de papel, filó ou ráfia, limpos e que permitam o arejamento. Após a seleção das cascas e eliminação de impurezas, lavar em água corrente e usar escova (se necessário). As cascas devem ser secas à sombra, sobre prateleiras teladas, peneiras ou superfície que permita bom arejamento por todos os lados. Durante a época seca, as cascas levam de 20 a 30 dias para secar. Em épocas mais úmidas, podem levar até 60 dias.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Quando a produção for para fins industriais, as cascas devem ser embaladas em sacos tipo kraft, adequados para esta finalidade. Quando for produção caseira, podem ser armazenadas em vidros escuros, limpos e mantidos bem fechados.

4 AROEIRA *Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl., Anacardiaceae. (Sin. *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão)

(Fotos da planta inteira e detalhe de casca, folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore, medindo entre 8 a 20m de altura; perde as folhas durante a seca. O caule é ereto, com até 30cm de diâmetro e casca de cor castanho-escuro. As folhas são compostas, imparipinadas, com onze a quinze folíolos. As inflorescências são do tipo panícula, com 10 a 18cm de comprimento e reúnem flores pequenas de coloração esbranquiçada e muito aromáticas. Os frutos são do tipo drupa globosa ou ovoide e contém uma semente, globosa, 0,2-0,4 cm de diâmetro, cor castanho-escuro,

mesocarpo castanho.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Acre, Rondônia, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual.

5. Partes usadas: Cascas e resina do tronco.

6. Principais compostos ativos: Taninos, chalconas e compostos fenólicos.

7. Usos medicinais: As cascas e resinas são amplamente utilizadas na medicina tradicional como adstringente, balsâmica, analgésica, cicatrizante, anti-inflamatória, antibacteriana e hemostática. Chás e decocções são usados no tratamento de inflamações de garganta, gengiva, pele, enfermidades genitais e urinárias, das vias respiratórias, gastrites, úlceras, resfriados, diarreia, reumatismo e regulação do ciclo menstrual. É uma das espécies medicinais da Caatinga com maior número de estudos farmacológicos que comprovam as seguintes atividades biológicas: ação antibacteriana, antiviral, anti-helmíntica, anti-leishmania, antifúngica, acaricida e inseticida.

8. Propagação: Por sementes, que devem ser germinadas logo que colhidas. Sementes armazenadas há alguns meses podem adquirir dormência. Assim, antes da germinação, recomenda-se deixar de molho em água limpa, a temperatura ambiente por 24 horas, depois lavar em água corrente e deixar na geladeira por 6 dias. A germinação pode ser superior a 90% em sementes recém-colhidas até menos de 30% no caso de semente armazenadas. As primeiras plantas podem ser observadas entre 5 até 40 dias após a germinação. Também é possível propagar a aroeira por estacas de brotações após o corte de planta adulta, ou pelo estabelecimento de um jardim de clones, que podem ser fonte permanente de estacas para produzir mudas de melhor qualidade o ano todo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Se a opção for pela coleta de ramos, deve-se coletar, no máximo, 25% do volume total da copa, atentando para que haja um equilíbrio na retirada dos galhos e se mantenha o equilíbrio da planta. Quando a coleta for de cascas do tronco, recomenda-se coletar de, no máximo, 50% dos indivíduos identificados na área delimitada. O número de árvores identificadas para o manejo e coleta de cascas, vai depender

da demanda do extrativista e da distribuição das espécies na área demarcada.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Deve ser cultivada em locais com muita luz e tolera bem ambientes secos e rochosos. Cresce em agrupamentos densos, tanto na caatinga seca quanto em formações mais úmidas. As mudas apresentam crescimento lento e devem ser mantidas em condições de sombreamento, preferencialmente, em consórcio com espécies pioneiras de crescimento mais rápido. Possui grande tolerância a seca e, tão logo chegam as chuvas, a planta rebrota e retoma rapidamente a folhagem.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: No processo de extrativismo das cascas é preciso atentar para a qualidade do produto em função do método adotado de coleta. Existem três modos de aproveitar cascas de forma sustentável: o aproveitamento de galhos e troncos caídos naturalmente; o aproveitamento de restos de serrarias que beneficiam madeira; a coleta direta nas árvores. Para fins medicinais a coleta direta é o método mais utilizado, até pela necessidade de material fresco. A casca pode ser extraída de galhos podados das árvores, retirados com serras manuais ou tesouras de poda (para ramos mais finos) sem causar danos à outras partes da planta. Esta técnica é recomendada para esta espécie uma vez que sua capacidade de rebrota é lenta e não tolera podas drásticas. Os galhos devem ser cortados a 20 cm de ponteira, selecionando-se aqueles com crescimento para o interior da copa, que não atrapalham o desenvolvimento da árvore. A coleta deve priorizar ramos mais finos (até 5cm e diâmetro), evitar o corte de galhos que servem de suporte para ninhos de pássaros ou colmeias, evitar o corte na época de florescimento e frutificação das árvores.

Na retirada de cascas do tronco, o tamanho da placa é muito importante para evitar o anelamento e morte da planta. Com uma trena de costureira (trena métrica) se faz a medição da circunferência a altura do peito (CAP), o que corresponde a aproximadamente 1,3 m acima do solo. A dimensão horizontal deve ser inferior a 1/3 do valor do CAP e na dimensão vertical pode ser até 3 vezes maior do que a medida do sentido horizontal, resultando uma placa retangular. Por exemplo, se o tronco medir 90 cm de CAP, a placa deverá ter no máximo 30 cm de largura por 90 cm de comprimento. A placa deve ser cortada sempre acima de 1m do solo. A profundidade de extração depende da espécie e da espessura da casca. Deve-se usar formões, facas, facões ou machadinhas bem afiadas para evitar maiores danos ao caule das plantas.

d) Orientações para beneficiamento primário: O material colhido deve ser acondicionado em saco de papel, filó ou ráfia, limpos e que permitam o arejamento. Após a seleção das cascas e eliminação de impurezas, lavar em água corrente e usar escova (se necessário). As cascas devem ser secas à sombra, sobre prateleiras teladas, peneiras ou superfície que permita bom arejamento por todos os lados. Durante a época seca, as cascas levam de 20 a 30 dias para secar. Em épocas mais úmidas, podem levar até 60 dias.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Quando a produção for para fins industriais, as cascas devem ser embaladas em sacos tipo kraft, adequados para esta finalidade. Quando for produção caseira, podem ser armazenadas em vidros escuros, limpos e mantidos bem fechados.

5 CANELINHA *Croton grewoides* Baill., Euphorbiaceae. (Sin. *Croton zehntneri* Pax & K.Hoffm.)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbusto medindo até 1,5m de altura, com ramos acinzentados, folhas alternas, látex translúcido (muito comum nas espécies de *Croton*). Folhas simples, alternas, pilosas e aromáticas. Inflorescência com 1 a 5cm de comprimento, solitária, com flores estaminadas, 2-3mm de comprimento, reunidas em espigas terminais. Os frutos são do tipo cápsula, 4-5mm de comprimento, orbicular, castanha, pubescente-tomentosa, contendo sementes de textura lisa e cor marrom.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e norte de Minas Gerais.

4. Tipo de vegetação (habitat): Caatinga (stricto sensu).

5. Partes usadas: Folhas e ramos.

6. Principais compostos ativos: São quatro quimiotipos na Caatinga: o primeiro rico em anetol, segundo rico em estragol, o terceiro rico em eugenol e, um quarto quimiotipo, com predomínio de metil-eugenol. Além desses, a espécie ainda contém (E)-anetol, metil-eugenol, (E)-metil-isoegenol e cadaleno.

7. Usos medicinais: As folhas são aromáticas, usadas em garrafadas medicinais. Devido ao aroma intenso, as folhas produzem muito óleo essencial. Na medicina popular da Caatinga, a espécie é usada no tratamento de gripe, cefaleia, febre, tosse e gastrite. As folhas apresentam potencial inseticida e larvicida.

8. Propagação: Por sementes ou estacas. A propagação por sementes é difícil, em geral, a germinação é baixa devido ao abortamento dos botões florais durante a seca. A propagação por estaquia pode ser feita com estacas herbáceas, de até 15cm de comprimento, com duas folhas terminais. Antes do plantio, as estacas podem ser tratadas com solução de enraizamento por 10 segundos (ácido indolbutírico – AIB, 4g/L, adquirido em lojas agropecuárias) e plantadas em sacos plásticos ou tubetes, em substrato leve e bem drenado, e mantidas em local sombreado, com regas constantes, até o pegamento completo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: No estado de Pernambuco, as plantas se desenvolvem tanto nas condições da Zona da Mata quanto na Caatinga e em vegetação

rupestre. Prefere altitude entre 440-600 m. Não existem informações sobre o cultivo de tratos culturais para esta espécie.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Nas condições da Caatinga, as plantas em campo (populações naturais) podem apresentar variação significativa no aroma, em função das condições geográficas, climáticas, sazonais e, até mesmo, no horário de coleta.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

6 ERVA-CIDREIRA (*Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson, Verbenaceae)

(Fotos da planta inteira, folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Planta subarborescente, medindo até 2m de altura, com ramos finos, de coloração esbranquiçada, arqueados, longos e quebradiços. Folhas inteiras, opostas, de bordos serrados, com 3 a 6cm de comprimento. As flores são pequenas e de cor azul-arroxeadas, reunidas em inflorescências axilares capituliformes. Os frutos são pequenas drupas globosas de cor arroxeadas. Esta espécie apresenta grande variação de características morfológicas e quimiotipos, em função de sua ampla distribuição geográfica no país.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Ocorre em todos os estados do Brasil.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Palmeiral, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: Folhas e flores.

6. Principais compostos ativos: São 3 quimiotipos na Caatinga associados a diferenças morfológicas: o quimiotipo I possui folhas ásperas, grandes e inflorescências com até 8 flores liguladas externas em torno de um amplo conjunto de flores ainda fechadas; predomina os compostos citral, β -mirceno, e limoneno. Os quimiotipos II e III apresentam folhas menores e macias, inflorescências menores que o tipo I, com disco central de flores ainda não desenvolvidas rodeado por apenas três a cinco flores liguladas. No quimiotipo II predomina o citral e limoneno; e no quimiotipo III, a carvona e o limoneno.

7. Usos medicinais: O uso da erva-cidreira na medicina tradicional é amplo e vem de longa data. Existem registro do seu emprego como analgésico, anti-inflamatório, antipirético,

sedativo, no trato de doenças gastrintestinais, diarreia, doenças cutâneas, males do fígado e doenças respiratórias, cólicas menstruais, antiespasmódico e no tratamento de doenças sexualmente transmissíveis como a sífilis e gonorreia.

8. Propagação: Por estacas semilenhosas, com um par de folhas, ou lenhosas, sem folhas e com 20cm de comprimento, plantas em saquinhos ou tubetes individuais. O substrato mais indicado pode ser uma mistura de solo, areia e esterco curtido, na proporção de 3:2:1, respectivamente. As estacas devem ser mantidas em local protegido, com sombreamento de 50%. O plantio definitivo pode ser feito entre 60 e 90 dias.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: As mudas devem ser plantadas no campo no início do período chuvoso no espaçamento de 1,5x1,0m ou 1,0x0,5m, em covas com 30x30x30cm (largura, comprimento e profundidade), respectivamente, adubadas com dois a três litros de esterco de curral curtido ou composto orgânico. Durante o cultivo as plantas devem ser mantidas no limpo, por meio de capinas manuais. Em locais com seca prolongada, recomenda-se o uso de irrigação.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Para aumentar o rendimento de óleo essencial, é importante que durante a colheita, as plantas sejam cortadas com altura entre 30 a 45 cm acima do solo, o que resulta maior produção de matéria seca foliar e melhores condições de rebrote para as colheitas seguintes. Em áreas úmidas, onde o crescimento das plantas é mais rápido, a colheita pode ser feita com cortes entre 10 a 20 cm acima do solo. A primeira colheita é feita 5 meses após o plantio e, as demais, em intervalos de quatro meses.

O horário de colheita pode variar bastante em função das condições climáticas da região e do tipo de princípio ativo desejado. Por exemplo, em alguns locais da região Nordeste a colheita deve ser feita na parte da tarde, entre 15 e 17 horas, para obtenção de maiores rendimentos de óleo essencial (20ml/kg de matéria seca). Já para as condições do estado de São Paulo, colheitas realizadas às 10h da manhã resultaram em maior quantidade de carvona no óleo essencial e colheitas feitas às 16h demonstraram maior quantidade de limoneno.

Plantas colhidas durante a estação seca apresentam maior teor de óleo essencial em função da maior insolação e menor quantidade de chuvas. Em áreas com irrigação deve-se suspender a irrigação três dias antes da colheita. A colheita deve acontecer sempre na Fase de crescimento vegetativo, quando o rendimento do óleo essencial e os percentuais dos compostos majoritários são mais elevados.

d) Orientações para beneficiamento primário: A secagem deve ser feita à sombra por período de quatro dias na estação seca e oito dias na época das águas. Quando a secagem for feita em secadores, deve-se optar pelos modelos com circulação forçada de ar, na temperatura

de 40°C, por 36 horas.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O armazenamento do material seco não deve ultrapassar seis meses. Havendo disponibilidade, o armazenamento pode ser feito em sacos tipo kraft apropriados para esta finalidade. Entretanto, o armazenamento do produto seco em sacos plásticos pretos (sacos etileno de baixa densidade) também é possível, por até seis meses, sem grandes perdas na qualidade do produto.

7 JUAZEIRO [*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild, Rhamnaceae. (Sin. *Ziziphus joazeiro* Mart.)]

(Fotos da planta inteira, folhas e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore bastante ramificada, medindo entre 4 a 8m de altura, com caule e ramos armados, algumas vezes um pouco arqueados; casca do caule de cor castanho-acinzentado e, internamente, amarelo-esbranquiçado. AS folhas são simples, alternas, lâmina coriácea, oval-orbicular, com 3 a 8cm de comprimento por 2 a 4cm de largura; glabra (sem pelos). Inflorescências axilares, congestas, com pequenas flores esverdeadas. Fruto drupáceo, com 1 a 2cm de diâmetro, de cor creme. Semente elipsoide, arilo mucilaginoso, adocicado.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga.

3. Distribuição geográfica: Sergipe, Alagoas, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão.

4. Tipo de vegetação (habitat): Caatinga e mata seca. Nos solos de alta fertilidade e profundos, as plantas crescem mais vistosas. Já em áreas mais áridas e pedregosas, o porte é reduzido. Não formam populações puras ou adensadas, mas ocorrem de forma isolada dentro e fora das matas secas, próximos aos pés de serra e em capoeiras degradadas.

5. Partes usadas: Cascas do tronco ou dos galhos.

6. Principais compostos ativos: Saponinas triterpenoides, ácido betulínico e seus derivados (ácidos oleanólico, ursólico, alfitólico, epigouanico e metilceanotato).

7. Usos medicinais: Planta de uso consagrado na medicina popular da Caatinga como expectorante, no tratamento de bronquites e tosses e de úlceras gástricas. O extrato aquoso das cascas é usado como enxaguante bucal, tônico capilar anticaspas e para o tratamento de doenças da pele. A casca do caule pulverizada, é usada como dentifrício na escovação dos dentes; as raspas de juá, são usadas contra caspas e seborreias, substituindo o xampu.

8. Propagação: Por sementes. Recomenda-se quebrar a dormência com a imersão das sementes em água fria por 48 horas, em água a 70°C por 3 minutos e esscarificação com lixa. O substrato deve ser composto por terra vegetal e algum ingrediente para conferir permeabilidade, como a vermiculita ou fibra de coco. O tempo de viveiro é de 8 a 9 meses e o desenvolvimento das mudas em campo também é lento, não ultrapassado 2m de altura após

2 anos de plantio.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: É uma planta que precisa de sol pleno para se desenvolver, não tolera baixas temperaturas e prefere climas semiárido a semiúmido, embora cresça também em áreas de clima úmido. A espécie possui sistema radicular profundo e por isso tem a capacidade de se manter verde durante boa parte do período seco. Não existem maiores informações sobre o cultivo desta espécie.

Apesar da grande importância medicinal, não existem relatos de cultivo ou manejo de juazeiro na literatura científica, apenas trabalhos na área de fitoquímica, farmacologia

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Não existe informação específica disponível.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

8 LICURI (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc., Arecaceae)

(Fotos da planta inteira, folhas e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Palmeira com 6 a 12m de altura e tronco de até 25cm de diâmetro, recoberto pelas bainhas da folha; não-perfilhado e sem entrenós visíveis. Folhas com até 3 m de comprimento, pinadas, pecíolo longo. Apresenta 5 fileiras de folhas com fibras grossas, distribuídas de forma espiralada formando uma coroa foliar no ápice. Inflorescência interfoliar, muito ramificada, protegida por uma bráctea (espata) lenhosa de até 1 m de comprimento, com grande quantidade de flores amarelas pequenas (flores masculinas longas e flores femininas mais curtas). Frutos do tipo drupa, ovoides e carnosos, dispostos em cachos com média de 1.357 frutos/cacho; quando maduros, a cor varia entre amarelo-claro e laranja.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga e Cerrado.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Pernambuco, Sergipe e norte de Minas Gerais.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu) e Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: Frutos.

6. Principais compostos ativos: No óleo fixo, extraído das amêndoas, é possível identificar 19 ácidos graxos, destes, 72,3% são saturados. Os compostos majoritários são o ácido láurico (36%), o ácido caprílico (24%) e o ácido cáprico (14%). O óleo essencial, obtido por hidrodestilação do óleo fixo, contém: ácido octanoico (28,61%), ácido dodecanoico (22,97%), ácido hexanoico (17,9%) e ácido decanoico (14,04%); em menor quantidade, foram identificados também α -cubebeno, Δ -cadineno, ϵ -cadineno, α -humuleno and 1H-cicloprop[e]azuleno.

7. Usos medicinais: Na medicina popular existem relatos de uso das diversas partes da planta: a "água do coco" (endosperma) é usada no tratamento de inflamação dos olhos, para curar micoses e cicatrização de feridas; o chá das raízes é usado no tratamento de dores na coluna. O óleo das amêndoas é usando para curar ferimentos, processos inflamatórios e principalmente em distúrbios gastrointestinais.

8. Propagação: Por sementes, retiradas de frutos maduros quando iniciarem a queda espontânea. Os frutos recém colhidos podem ser germinados inteiros, não havendo necessidade de remover a polpa. A semeadura é feita em canteiros ou em saquinhos individuais, contendo uma mistura de terra e esterco de gado curtido (3:1), mantidos em local sombreado (30%) e com irrigação constante. Quando a germinação for feita em canteiros no chão, é necessário fazer o transplântio das para embalagens individuais assim que as plantas atingirem 8-12cm de altura. O desenvolvimento das mudas é lento, sendo necessário aproximadamente 2 anos para que estejam prontas para o plantio em campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Deve-se colher no máximo 50% dos cachos de cada licurizeiros. Por exemplo, se na planta existem 4 cachos, colhe-se dois, e os outros dois devem permanecer inteiros para alimentar a fauna e garantir a regeneração natural da espécie. A mesma recomendação vale para quando se efetuar a coleta dos frutos no chão.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Como o principal produto do licurizeiro são os frutos, é importante mapear a fenologia da planta. O licuri floresce praticamente o ano inteiro, com pico nos meses de maio a agosto e a frutificação mais intensa ocorre nos meses de outubro a dezembro. A produção de frutos se inicia por volta de 6 anos de idade e a produção média de um licurizal nativo varia entre 20kg a 40kg por hectare. As plantas são resistentes a seca, germinando até mesmo sobre solos de cascalho, embora a melhor produção de frutos seja observada em solos de boa fertilidade. Pode ser cultivado sozinho ou consorciado com outras frutíferas ou com a apicultura, pois além de melhorar a polinização e aumentar a produção de frutos, as inflorescências fornecem néctar para abelhas nativas

Em áreas manejadas, é possível fazer o transplântio de plantas jovens (semi-adultas), em especial naqueles locais onde as populações da planta são mais numerosas. O licurizeiros tolera bem o transplântio e pode ser uma alternativa importante no enriquecimento de áreas menos

densas da caatinga.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita de frutos pode ocorrer durante todo o ano, com pico nos meses de maio a setembro. As plantas iniciam a frutificação entre 6 a 8 anos de idade. Os frutos devem ser colhidos quando tiverem bem inchados e maduros, tanto para o aproveitamento alimentar quanto para a extração de óleo.

d) Orientações para beneficiamento primário: Os coquinhos são desprendidos dos cachos e acondicionados em cestos ou balaies. Quando possível, deve ser feita a colheita e processamento primário (extração das amêndoas) no mesmo dia.

Neste caso, o beneficiamento e extração do óleo são feitos por empresas privadas, cujos protocolos não são disponibilizados publicamente. A extração do óleo a frio ou pelo cozimento e adição de água ao mosto (como relatado pelos agricultores), não é recomendável pois compromete a qualidade do produto para uso industrial e, mais ainda, na produção de fitoterápicos.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

9 MORORÓ (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, Fabaceae)

(Fotos da planta inteira, folhas e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbusto pubescente, com estípulas lineares, de 5 a 10mm de comprimento. Folhas unifolioladas, bilobadas, até ¼ partidas, equitativas, 6-10x6-10cm, palmatinérveas. Inflorescências tipo pseudoracemos terminais. Flores brancas, hipanto tubuloso, pétalas obovais, unculadas, de 3,5x2cm; 5 estames, 5 estaminódios alternados; fruto tipo legume, linear-oblongo, de 8-10 x 1,5-1,7cm.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga e Cerrado.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Floresta Estacional Decidual.

5. Partes utilizadas: Folhas.

6. Principais compostos ativos: No óleo essencial das folhas - (E)-cariofileno (21,65%), α -pineno (11,75%), espatulenol (4,84%) e oxido de cariofileno (4,62%). Nos extratos - derivados antracênicos, saponinas, compostos fenólicos, antocianinas, ligninas e taninos hidrolisáveis.

7. Usos medicinais: Propriedades antidiabética, anti-inflamatória e sedativa. As folhas possuem potencial como larvicida e inseticida.

8. Propagação: Por sementes, colhidas e germinadas no prazo máximo de 5 dias, após

escarificação com lixa. Sementes armazenadas adquirem dormência. Plantio das mudas em campo pode ser no espaçamento de 1x1m. O cultivo deve ser feito em condição de sol pleno.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Cultivada a pleno sol e muito resistente a seca, por isso também usada como planta forrageira para alimentar os animais. As mudas apresentam crescimento rápido na estação chuvosa e pode ser plantada com espaçamento de 1x1 m dentre plantas e entre linhas. Não existem informações sobre os tratos culturais para o cultivo da espécie.

A espécie em questão não possui estudos sobre cultivo, manejo ou tratos culturais. Não deve ser confundida com a espécie utilizada comercialmente e chamada de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), nativa da mata atlântica e para a qual também existe pouca informação de cultivo. Porém, de mais amplo uso. As poucas informações contidas aqui são direcionadas ao seu uso como forrageira animal

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Não existe informação específica disponível.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

10 MULUNGU (*Erythrina velutina* Willd., Fabaceae)

(Fotos da planta inteira, folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com 5 a 10m de altura, caule e ramos com muitos espinhos cônicos, ritidoma cinza a marrom escuro, com sulcos esbranquiçados. Copa aberta, com ramos pouco difusos, cilíndricos, acúleos presentes. Folhas alternas, trifolioladas; folíolo deltóide a ovóide, ápice agudo. Inflorescência terminal, pseudo-racemosa, ereta. Flores pediceladas, zigomorfas, de cor vermelho-alaranjadas. Fruto tipo legume, deiscente, 3-8cm de comprimento, cilíndrico, contendo de 1 a 3 sementes de cor vermelho-brilhante.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga e Cerrado.

3. Distribuição geográfica: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e norte de Minas Gerais.

4. Tipo de vegetação (habitat): Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Floresta Estacional Decidual.

5. Partes utilizadas: Cascas do caule.

6. Principais compostos ativos: Alcaloides (erisodina, erisovina, hipaforfina), erisotrina, N-óxido de erysodina e alcalóides erytrinícos; flavonoides (erivelutinona, homohesperetina, faseolidina).

7. Usos medicinais: Na medicina popular, as cascas do caule são usadas para fazer chá sedativo e contra insônia. Também é usada como calmante de tosses, bronquites e coqueluches, no controle de verminoses e no tratamento de hemorroidas. O cigarro do fruto seco é usado contra dor de dentes.

8. Propagação: Por sementes, colhidas quando tiver início a abertura espontânea dos frutos, ainda na árvore. Deve-se semear em sacos ou tubetes individuais, duas sementes/recipiente, na profundidade de até 2 cm. A repicagem ou seleção das melhores mudas pode ser feita até 2 semanas após a germinação. A profundidade de sementeira é de 1-2cm, com a semente posicionada com o hilo voltado para baixo. O tempo de viveiro varia entre 30 a 40 dias. O plantio em campo deve ser feito quando as mudas atingirem ao menos 20 cm de altura.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: A espécie pode ser cultivada sozinha ou em plantio misto, consorciada com espécies pioneiras, com café ou cacau, fornecendo sombra para estes cultivos. Após o corte pode apresentar intensa brotação. Se desenvolve em locais com ampla faixa de precipitação pluvial, desde 316mm até 2.500mm e temperatura média anual entre 22 a 28°C, com chuvas frequentes. Com relação ao tipo de solo, prefere solos mais úmidos e com textura arenosa ou argilosa. Apresenta intensa brotação após poda.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Recomenda-se a colheita das cascas antes do período de florescimento.

d) Orientações para beneficiamento primário: A secagem das cascas é feita em temperatura ambiente, em local ventilado e com baixa umidade. Quando o material se destinar a indústria, a secagem deve ser feita em estufa de ar circulante, a temperatura de 45°C por 36 horas. As cascas secas, podem então ser moídas e armazenadas em local seco e ventilado, por até três meses.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O armazenamento do produto seco para uso caseiro, deve ser feito em recipiente de vidro ou louça, bem fechados e mantidos ao abrigo da luz solar, calor e umidade. Quando o material se destinar à indústria o

armazenamento deve ser feito em sacos apropriados para esta finalidade.

11 QUEBRA-PEDRA (*Phyllanthus niruri* L., Phyllanthaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Planta anual herbácea, com 10 a 70 cm de altura, de haste ereta, fina com poucos ramos alternos; folhas ovais, alternadas, pequenas, simulando folíolos de uma folha imparipinada; folhas assimétricas, ápice obtuso a arredondado. A característica marcante dessa espécie é a borda paralela da folha. Flores localizadas na face ventral dos folíolos, dioicas, curto pediceladas nos dois sexos, sendo as masculinas gêmeas e as femininas solitárias, cor amarelo-esverdeada; o fruto é uma cápsula deprimida contendo 3 e 2 sementes por lócus; sementes retorcidas no sentido longitudinal, com estrias transversais; raízes em forma de cabeleira.

2. Domínios fitogeográficos: Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Ocorre em todos os estados do Brasil, além dos países vizinhos Paraguai, Argentina e Uruguai.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Campo de Várzea, Campo Limpo, Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga.

5. Partes utilizadas: Toda a planta, exceto as raízes.

6. Principais compostos ativos: Liganos, flavonoides, alcaloides, alcaloides pirrolizidínicos e indolizínicos, triterpenos, terpenos, benzenoides (salicilato de metila, filesterina), ácido ricinoleico, dotriancontanoico, linoleico e linolênico, esteroides (b-sitosterol e estradiol), ácido salicílico, vitamina C e ácido elágico.

7. Usos medicinais: Na medicina popular é usada como diurética, na eliminação de cálculos renais (urolitíase), nefrites, cistites, pielites, hepatite do tipo B e hidropsia, no tratamento de problemas de fígado, icterícia. Diversos estudos científicos demonstram as propriedades medicinais do quebra-pedra como: antiespasmódica e relaxante muscular para os ureteres, ação levemente diurética e a propriedade de eliminar o ácido úrico, hipoglicemiante hepatoprotetora, imunomoduladora, anti-inflamatória, antiviral, antimalárica, antimicrobiana, antiurolítica e gastroprotetora.

8. Propagação: Por sementes. Propaga-se com facilidade devido ao grande número e viabilidade de suas sementes. Para a coleta de sementes, deve-se selecionar plantas com boa produção de sementes, cortar os ramos e deixar secar a sombra para soltar as sementes. O semeio deve ser a lanço, em canteiros ou diretamente no chão. As sementes germinam em 7 a 10 dias e deve-se regar com frequência.

Os canteiros podem ser preparados com 1m de largura por 20 cm de altura e comprimento variável de acordo com a disponibilidade de área. O solo deve ser rico em matéria orgânica e mantido com boa umidade. A aplicação de adubação orgânica antes do plantio, na dosagem de 30L/m² de esterco de gado curtido, proporciona melhor crescimento de plantas e maior produção de massa verde. Se necessário, pode ser aplicada irrigação adicional por microaspersão. A colheita da parte aérea pode ser feita entre 70 a 90 dias após a semeadura.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Do ponto de vista comercial, o cultivo é facilitado em locais mais úmidos. Os canteiros podem ser preparados com 1m de largura por 20 cm de altura e comprimento variável de acordo com a disponibilidade de área. O solo deve ser rico em matéria orgânica e mantido com boa umidade. A aplicação de adubação orgânica antes do plantio, na dosagem de 30L/m² de esterco de gado curtido, proporciona melhor crescimento de plantas e maior produção de massa verde. Se necessário, pode ser aplicada irrigação adicional por microaspersão.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita da parte aérea pode ser feita entre 70 a 90 dias após a semeadura.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JÚNIOR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas. EMOPI. 112p. 1998.
- AGRA, M.F.; QUEIROZ, R.T. *Erythrina velutina* (Mulungu). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- ARAÚJO, N.D.; AGRA, M.F. *Ziziphus joazeiro* (Juazeiro). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- ARAÚJO, R.C. et al. Bioguided purification of active compounds from leaves of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul. *Biomolecules*, 9(10), 590, 2019.
- AROUCHA, E.P.T.L.; AROUCHA, M.L. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do licuri. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2013.
- BISPO, G.L. et al. Estudo etnobotânico de plantas medicinais no comércio da cidade de Juazeiro do Norte, CE. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, 15(4), 2019.
- BITENCOURT, G.A.; RESENDE, U.M.; FAVERO, S. Descrição morfo-anatômica das sementes de *Senna occidentalis* (L.) LINK. (Fabaceae-Caesalpinoideae) e *Phyllanthus niruri*

- L.(Euphorbiaceae). Biofar, 3(1), 38-44, 2008.
- BLANK, A.F. et al. Efeitos da adubação química e da calagem na nutrição de melissa e hortelã-pimenta. Horticultura Brasileira, 24(2), 195-198, 2006.
- BRANDÃO, M.D.G.L. Plantas úteis nativas do Brasil na obra dos naturalistas. Horticultura Brasileira, 28. 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 1ª edição. Brasília: ANVISA, 2011. 126p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 2ª edição. Brasília: ANVISA, 2021. 217p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Brasília: ANVISA, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Espécies vegetais. DAF/SCTIE/MS - RENISUS - fev/2009.
- BURG, I.C.; MAYER, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, ASSESSOAR. 154p. 1999.
- CARUZO, M.B.R. et al. 2020. Croton in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17516>>
- CIMPLAMT – Centro de Informações sobre Medicamentos, Plantas Medicinais e Tóxicas. O quebra-pedra e suas propriedades medicinais. UFSJ, 2012.
- CONCEIÇÃO, A.C.R.; LEÃO, M.A.; CARVALHO, R.F. *Syagrus coronata* (Licuri). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- CORRÊA JUNIOR C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. 2ª.ed. revisada. EMATER – PR, Curitiba, 2009, 52p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ed. FUNEP, Jaboticabal, SP. 1994, 151p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. EMATER – PR, Curitiba, 2013, 75p.
- CORRÊA JÚNIOR, C. Coletores para flores de plantas medicinais-aromáticas. Curitiba: EMATER-Paraná. 4p. (folder). 1996.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ED. Curitiba: EMATER-Paraná. 151 p. 1991a.
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER M.C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares. Curitiba: Instituto Emater, 2013. 52p.: il., (Série Informação Técnica, n. 88).
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais aromáticas e condimentares. 2ª ed., Curitiba. EMATER. 2009. 52 P. 2009.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Experiencia de integración de industria y productores en la producción y comercialización de plantas medicinales. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. Resúmenes. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. O 032. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 Nov. 1997.

- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. A importância do cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. - SOB Informa, IX (2)/X (1), 23-24, 1991b.
- COSTA-ALVES, M.; SOARES, J.K.B.; FREITAS, J.C.R. Inovação e Produção Científica Acerca da *Phyllanthus niruri* Linn.: uma análise prospectiva. Cadernos de Prospecção, 14(1), 223-223, 2021.
- D'OLIVEIRA, M.V.N. et al. Manejo florestal sustentável na pequena propriedade. Documentos 106, EMBRAPA - Acre, Rio Branco, AC, DF, 2007, 32p.
- DOMINGOS, F.R.; DA SILVA, M.A.P. Uso, conhecimento e conservação de *Myracrodruon urundeuva*: uma revisão sistemática. Research, Society and Development, 9(11), e2329118851-e2329118851, 2020.
- FERREIRA, L. M.; DE CASTRO, R.G.S.; DE CARVALHO, S.H.C. Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural. IBAMA, Brasília, DF, 2004, 95p.
- FILIZOLA, B.C e SAMPAIO, M.B. Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Química Nova, 30(2), 374-381, 2007.
- GOMES, F.M. et al. *Syagrus coronata* (Licuri). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- HASENCLEVER, L. et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. Ciência & Saúde Coletiva, 22, 2559-2569, 2017.
- LIMA, I.E.O.; NASCIMENTO, L.A.M.; SILVA, M.S. Comercialização de plantas medicinais no município de Arapiraca-AL. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, 18, 462-472, 2016.
- LIMA, R.B. (in memoriam); BARBOSA, M.R.V.; GIULIETTI, A.M. 2020. Rhamnaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB622196>
- MACHADO, F. *Bauhinia cheilantha* (Mororó). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- MACHADO, F.S. Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. PESACRE, Rio Branco, Acre, 2008, 105p.
- MATOS, F.J. de A. O Projeto Farmácias-Vivas e a fitoterapia no Nordeste do Brasil. Revista de Ciências Agroveterinárias, 5(3), 24-32, 2014.
- MING, L.C. et al. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais. Unicen, 20, 149-156, 2003.
- MIRODDI, M. et al. *Passiflora incarnata* L.: ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. *Journal of ethnopharmacology*, 150(3), 791-804, 2013.
- MORAIS, L.A.S. Uso popular de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da Mata Atlântica. In: BUSTAMANTE, P.; BARBIERI, R.L.; SANTILLI, J. Conservação e uso da agrobiodiversidade. Vol.3. Embrapa, Brasília/DF, 2017.
- MORIM, M.P. 2020. *Anadenanthera* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

- Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB18072>>
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, (6772), 853-858, 2000.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. *Farmacognosia*, editora Atheneu, São Paulo, 1998, 412p.
- OLIVEIRA, M.C. et al. *Manual de viveiro e produção de mudas: espécies nativas do Cerrado*. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124p.
- OLIVEIRA, P.L. Avaliação do potencial biológico e citotóxico de extratos aquosos de folhas de *Bauhinia cheilantha* (Bongard) Steude (Leguminosae). 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- PAREYN, F.G.C. et al. *Amburana cearensis* (Amburana-de-cheiro). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste*. Brasília, DF: MMA, 2018(a).
- PAREYN, F.G.C. et al. *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste*. Brasília, DF: MMA, 2018(b).
- PAREYN, F.G.C.; ARAÚJO, E.L.; DRUMMOND, M.A. *Anadenanthera colubrina* – Angico. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste*. Brasília, DF: MMA, 2018.
- PIMENTEL, C. *A Relação da Planta com a Água*. 2004.
- QUEIROZ, R.T. et al. *A Região Nordeste*. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste*. Brasília, DF: MMA, 2018.
- RIBEIRO, S.M.; BONILLA, O.H.; LUCENA, E.M.P. Influência da sazonalidade e do ciclo circadiano no rendimento e composição química dos óleos essenciais de *Croton* spp. da Caatinga. *Iheringia, Série Botânica.*, 73(1), 31-38, 2018.
- RIBEIRO-SILVA, S.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M.B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e socioeconômicas. *Biodiversidade Brasileira*, 2(2), 65-73, 2012.
- RUFINO, M.U.D.L. et al. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22(4), 1141-1149, 2008.
- SÁ-FILHO, G.F. et al. Plantas medicinais utilizadas na caatinga brasileira e o potencial terapêutico dos metabólitos secundários: uma revisão. *Research, society and development*, 10(13), e140101321096-e140101321096, 2021.
- SALIMENA, F.R.G.; CARDOSO, P.H. 2020. *Lippia* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21449>
- SANTOS, M.V. et al. Comercialização de plantas medicinais nos mercados públicos do município de Parnaíba, Piauí, Brasil. *Espacios*, 40(22), 1-13, 2019.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA JUNIOR, C. *Boas Práticas Agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares*. Brasília: MAPA/SDC, 2006.
- SEAGRI – Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná. *Estado é destaque*

- no País na produção de plantas medicinais. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Estado-e-destaque-no-Pais-na-producao-de-plantas-medicinais>. Publicado em 05/01/2021. Acesso em 09/12/2021.
- SELEME, E.P. 2020. Amburana in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22781>
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Plantas medicinais aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento. Brasília: SENAR, 2017.
- SILVA, A.M.A. et al. Chemical composition, larvicidal and cytotoxic activities of the leaf essential oil of *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. South African Journal of Botany, 131, 369-373, 2020.
- SILVA, M.H.M.; COUTINHO, D.J.G. *Croton grewoides* (Canelinha). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- SILVA, S.R. et al. Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio. Traffic América do Sul, IBAMA, Quito, Equador, 2001, 44p.
- SILVA, T.D.; SILVA, S.I.; BABOSA, M.O. *Lippia organoides* (Alecrim-pimenta). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- SILVA, T.D.; OLIVEIRA, A.F.M.; BARBOSA, M.O. *Lippia alba* (Erva-cidreira). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. (orgs). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- SILVA-BESSA, C.M.A. et al. *Syagrus coronata* seed oils have antimicrobial action against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. Journal of Medicinal Plants Research, 10(23), 310-317, 2016.
- SILVA-LUZ, C.L. et al. 2020. Anacardiaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115185>>
- SILVERIO, J.P. Manual de Fitoterapia e de plantas medicinais úteis (especialmente as do Cerrado), 1ª ed. Brasília: RBS Gráfica e Editora, 2008, 644p.
- SOARES, K.P. 2020. *Syagrus* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15736>
- SOUZA, J.A. et al. Adubação orgânica e densidade de plantio na produção de quebra-pedra. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 197.
- STEFANELLO, M.E.A.; PASCOAL, A.C.R.F.; SALVADOR, M.J. Essential Oils from Neotropical Myrtaceae: Chemical Diversity and Biological Properties. Chemistry & Biodiversity, 8, 73-94, 2011.
- TAJRA, R.S. et al. Juazeiro, *Ziziphus joazeiro* Martius – valor terapêutico e símbolo de resistência e esperança no semiárido. In: Saberes tradicionais das comunidades no semiárido - Sobral: PROEX/ UVA, 2020.
- TAUFNER, C.F.; FERRAÇO, E.B.; RIBEIRO, L.F. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica nas unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. Natureza online, 4, 30-39, 2006.

VIEIRA, R.F.; SALIMENA, F.R.G.; SILVA, D.B. *Lippia origanoides* (Alecrim-pimenta). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018.

ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonoides. In: SIMÕES, C.M.O. et al. (Org.). Farmacognosia. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

ANEXO I – Ficha de Informações Agronômicas (devem acompanhar a matéria-prima vegetal)



FICHA DE INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº _____

RT Nº _____

Nome do produtor:		
Endereço:		
		CCEP
Município/Estado		Telefone:
Espécie / Nome popular:		
Nome científico:		
Período de coleta: / /		
Parte colhida:	() Raízes	() Hastes/Ramos () Folhas
	() Flores	() Frutos () Sementes
Fase de desenvolvimento da planta	() Vegetativo	() Floração
	() Frutificação	() Maturação
Método de secagem: () Secador com aquecimento () Sombra () Sol () Outro, Qual?		
Tempo de secagem:		9- Temperatura de secagem:
10- Planta: () Cultivada		() Espontânea
11- Solo:	() Argiloso	() Médio () Arenoso

Cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais no bioma Cerrado

**Renata Corrêa Martins
Cirino Corrêa Junior
Lin Chau Ming
Julcéia Camillo
Vanderson dos Santos Pinto**

APRESENTAÇÃO

A difusão do conhecimento sobre as plantas medicinais nativas brasileiras é importante tanto para a valorização da cultura de povos e comunidades tradicionais quanto para os conhecimentos tradicionais associados às práticas de medicina popular que fazem parte da história do Brasil. Além disso, manifesta o reconhecimento ao valor econômico e social da biodiversidade e a sua importância estratégica para o desenvolvimento do país, enquanto detentor de uma das maiores diversidades vegetais do mundo.

O manejo inadequado, ausência de cultivo, sobre-exploração dos recursos e o desmatamento, são algumas das causas que contribuem para o esgotamento dos recursos genéticos de plantas medicinais nativas. Muitas espécies já constam nas listas oficiais como ameaçadas de extinção e outras, talvez desapareçam antes mesmo de serem conhecidas, devido à combinação destes fatores. Então, diante da necessidade de valorizar e preservar a diversidade de plantas medicinais e os saberes tradicionais, o Ministério do Meio Ambiente vem conduzindo iniciativas para promover o uso econômico sustentável destas espécies. O entendimento é que a produção e comercialização de plantas medicinais e fitoterápicos pode oferecer um incentivo econômico para a conservação da biodiversidade, sem que haja uma mudança drástica no uso do solo, conservando os biomas, sua flora e fauna nativas.

Para tanto, foi elaborado uma série de cartilhas técnicas com objetivo de fornecer subsídios para a capacitação de extensionistas, coletores/extrativistas e produtores rurais sobre as boas práticas de cultivo, manejo e produção sustentável de matérias primas medicinais. Estudos mostram que boa parte das plantas medicinais nativas que abastecem o mercado nacional de fitoterápicos ainda é oriunda de extrativismo. Desta forma, se faz necessário estabelecer ações que promovam a sustentabilidade da cadeia produtiva e propiciem condições para o cultivo dessas plantas, diminuindo a pressão extrativa sobre as populações naturais e garantido a perpetuação dos recursos também para as futuras gerações.

As diretrizes de melhores práticas aqui mencionadas, incluem orientações para identificação botânica, coleta de material de propagação, recomendações técnicas de cultivo (preparo do solo e adubação, irrigação, consorciação, controle de pragas e doenças), colheita (momento ideal, ferramentas), transporte, beneficiamento, armazenamento e noções gerais de mercado e repartição de benefícios.

Espera-se que, ao final das etapas de capacitação, tanto extensionistas quanto agricultores e extrativistas, tenham condições de iniciar um cultivo de plantas medicinais nativas, melhorando e/ou adaptando as práticas já existentes, a fim de atender aos objetivos de uma agricultura mais sustentável. Além disso, os povos e comunidades tradicionais terão

maior esclarecimento sobre a repartição de benefícios decorrentes da comercialização dos produtos e sobre a proteção dos saberes envolvidos.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O uso das plantas como recurso medicinal é uma das atividades mais antigas e acompanha o curso da evolução humana nas diversas regiões do mundo. As plantas medicinais são o recurso terapêutico mais acessível para a parcela da população mais carente, que faz uso para diversas finalidades, entre as mais citadas nos estudos científicos estão: as doenças de pele, doenças respiratórias, gastrintestinais e infecções em geral. A maioria das pessoas faz uso das plantas medicinais com base no conhecimento popular de curandeiros, erveiros, pajés ou outras pessoas que aprenderam o ofício com seus antepassados, em um repasse de conhecimento contínuo, acumulado ao longo de muitas gerações.

Ocorre que esta informação tem despertado o interesse da indústria farmacêutica, que considera o conhecimento popular uma fonte muito rica para a prospecção de moléculas e compostos, que poderão servir para a produção de fitoterápicos, cosméticos, perfumes e uma infinidade de produtos para uso na vida moderna. A indústria de produtos naturais, fitoterápicos e fitomedicamentos é um segmento crescente da economia que, mesmo em tempos de crise, continua a apresentar crescimento acima da média. A diversidade de plantas medicinais nativas apresenta grande potencial econômico, mas ainda pouco explorado, podendo constituir uma importante fonte para o desenvolvimento de tecnologia e inovação em saúde.

Apesar dos inúmeros avanços observados no desenvolvimento de tecnologias e na própria legislação vigente, muito ainda precisa ser feito para ampliar a participação das plantas medicinais nativas na indústria nacional, principalmente, nos segmentos de fitomedicamentos, cosméticos e derivados. Segundo Hasenclever e colaboradores (2017), os maiores desafios *pele lado da oferta, é a construção de um marco regulatório que seja capaz de harmonizar os interesses de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a pesquisa e o desenvolvimento, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos. Pelo lado da demanda, os maiores desafios são: a definição de elementos suficientes de caracterização dos produtos (formas de apresentação, dosagem) publicados na Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos; e a compra do SUS destes medicamentos.*

Entretanto, mesmo com a construção de um marco regulatório que permita a ampliação do uso dos fitoterápicos e da inserção das plantas medicinais nas práticas integrativas de saúde pública, o gargalo sempre foi (e continuará sendo) a produção de matérias primas de qualidade. Seja em escala industrial ou para atender as pequenas demandas locais, se faz necessária a implementação de cultivos e de boas práticas agrícolas para o extrativismo sustentável dessas espécies, contribuindo assim, para a conservação dos recursos medicinais e para a perpetuação dos saberes tradicionais associados à essa biodiversidade.

Dentre os problemas mais graves, está a ausência de mudas e sementes disponíveis para plantio, o que dificulta sobremaneira a obtenção e a padronização da matéria-prima. As informações relacionadas ao sistema de cultivo e orientações técnicas sobre boas práticas agrícolas para o cultivo de plantas medicinais nativas não são suficientes. Considera-se, ainda, de fundamental importância, a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças comunitárias

para elevar a qualidade da matéria prima e permitir a expansão da cadeia produtiva nas diferentes regiões do País.

Atualmente há informações botânicas e agrônômicas sobre as plantas medicinais nativas e diversos grupos de pesquisa atuam nesta temática, porém, os estudos são fragmentados e é preciso analisar todas as informações para então avaliar as lacunas. Por exemplo, para algumas espécies produtoras de raízes, já existem estudos para a produção in vitro de mudas e até de metabólitos, o que poderia se constituir em importante opção complementar ou até de substituição do extrativismo, porém, ainda são tecnologias que poderão demorar a chegar ao mercado. A produção in vitro de mudas de plantas medicinais, a exemplo do que já acontece com frutíferas e ornamentais, pode ser uma via importante de produção sustentável baseada no cultivo e não apenas no extrativismo, como acontece nos dias atuais.

Nas últimas décadas, observou-se um aumento substancial na demanda por plantas medicinais no comércio mundial. A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: "Salvem plantas que salvam vidas". Isto não quer dizer, porém que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não teve outra alternativa e estima-se que aproximadamente 80% da população mundial depende da medicina natural para atender suas necessidades básicas de saúde pelo uso de espécies nativas e exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

Apesar da crescente demanda, o fornecimento de matéria prima derivada de plantas medicinais, aromáticas e condimentares está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, além da área cultivada existente ser insuficiente para atender toda a demanda. Os coletores de plantas medicinais desconhecem ou ignoram a legislação ambiental pertinente, assim como os consumidores intermediários e finais. Menor ainda é a consciência sobre as implicações da coleta de plantas nativas sobre a base genética de uma espécie e sobre a biodiversidade em geral. Todos estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente, cientistas, indústrias e organizações ambientais concordaram que uma das iniciativas para reduzir a pressão e preservar o ambiente e seus recursos genéticos é através do desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, por meio dos sistemas agroflorestais e o cultivo agrícola visando produzir matéria prima com qualidade e em quantidade.

O desenvolvimento destes sistemas depende do conhecimento das características de cada espécie priorizada. São necessárias informações sobre seu ciclo vegetativo, tipo de solo (nutrientes, disponibilidade de água), clima (temperatura, precipitação, fotoperíodo), intensidade luminosa, interações com outros organismos (micorrizas, alelopatia, polinizadores, pragas, doenças), forma de propagação, entre outros. Após o desenvolvimento de um sistema biológico viável, é necessário analisar o esforço do ponto de vista de rentabilidade e dos processos industriais.

Paralelamente ao cultivo, é necessário avaliar a possibilidade de exploração sustentável das plantas medicinais. Muitos povos convivem harmoniosamente em seus ambientes, por séculos, obtendo da natureza os meios para seu sustento, sem destruí-la. Um bom

planejamento sustentável de manejo pode ser utilizado como fonte de renda pela população que mora nestas regiões, evitando a transformação dessas áreas em monoculturas ou pastos para criação extensiva de gado, aumentando o interesse em preservar os ecossistemas para que continuem propiciando rendimentos.

Em 1980, a World Conservation Strategy, conferência promovida pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e WWF (World Wide Fund for Nature) vinculou a utilização e manejo dos recursos naturais à sua conservação, e delineou três objetivos principais:

- ✓ Manter os processos ecológicos essenciais e sistemas vitais para manutenção da vida (regeneração e proteção do solo, reciclagem de nutrientes, e limpeza de águas), dos quais dependem a sobrevivência e desenvolvimento humanos;
- ✓ Preservar a diversidade genética (a amplitude de material genético encontrado em organismos vivos do mundo) dos quais dependem o funcionamento de muitos dos processos e sistemas de suporte à vida acima mencionados, os programas de melhoramento necessários para proteção e melhoramento das plantas cultivadas, animais domésticos e microrganismos, bem como os avanços científicos e médicos, inovações tecnológicas, e segurança das muitas indústrias que utilizam estes recursos vivos;
- ✓ Assegurar a utilização sustentável de espécies e ecossistemas (notadamente peixes e outros animais selvagens, florestas e pastagens), que sustentam milhões de comunidades rurais bem como as indústrias mais importantes.

Esta discussão é longa, complexa e de extrema necessidade. Mas aqui cabe enfatizar que o extrativismo ainda é a prática mais usada na obtenção de matérias primas medicinais oriundas da flora nativa nos diferentes biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). É sabido que não será possível prescindir dessa prática em curto ou médio prazo, mas é urgente combater qualquer forma de extrativismo predatório que comprometa a existência dos recursos para as futuras gerações. Esse combate se faz de forma mais efetiva quando existe informação sobre boas práticas agrícolas, visando o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção de bens e serviços. Essas boas práticas podem envolver a adoção de sistemas agroflorestais, cultivos consorciados ou policultivos e os sistemas agroecológicos que, de certa forma, já vêm sendo utilizados como alternativas mais sustentáveis de produção agrícola e, fortemente adotados, no caso de produção de espécies medicinais. Este assunto é o objetivo central desta publicação, que visa fornecer subsídio à agricultores e extensionistas sobre as boas práticas agrícolas na produção e/ou manejo sustentável para a produção de plantas medicinais nativas.

2. O BIOMA CERRADO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e cobre uma área de 2 milhões de km², o que corresponde a aproximadamente 204 milhões de hectares. Concentra-se na porção mais central do País, incluindo os estados de Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal. Também está presente em fragmentos menores nos estados do Paraná e Rondônia. Estima-se que cerca de 46 milhões de pessoas habitam este bioma, concentradas, sobretudo, em grandes regiões metropolitanas, a

exemplo de Brasília e Goiânia.

(inserir mapa do bioma)

O Cerrado brasileiro é conhecido carinhosamente como o “Coração do Brasil”, pois abriga belas paisagens, rica diversidade biológica e cultural. Em seu território nascem os rios que formam as principais bacias hidrográficas que abastecem outros ambientes continentais. Desde as primeiras ocupações no período colonial, a paisagem e a cultura cerratense vêm sendo suprimidas. A destruição progressiva foi incrementada a partir de 1970, quando o Cerrado foi considerado “fronteira agrícola”. Hoje o bioma é reconhecido pela ciência mundial como área prioritária para a conservação, pois a riqueza de sua biodiversidade e o alto grau de ameaça são apontados em diferentes pesquisas no mundo.

Em relação a flora brasileira, desde o século XVIII o Cerrado brasileiro é reconhecido como detentor de diferentes espécies úteis. Segundo dados da Embrapa Cerrados e da Flora do Brasil (REFLORA), o Cerrado é a savana tropical mais rica do mundo, porque concentra cerca de 5% de toda a diversidade do planeta. Atualmente, sua flora é composta por 12.385 espécies de plantas identificadas, sendo que 4.400 são endêmicas, ou seja, só existem no Cerrado.

A vegetação do Cerrado é formada por um mosaico de paisagens e grupos de plantas com diversos usos, muitas vezes associados à sobrevivência das populações rurais. Árvores, arbustos, ervas e palmeiras são usadas para construção, na alimentação, em rituais, como melíferas e medicinais. Pela alta riqueza de espécies e intensa destruição da vegetação nativa, é urgente conhecer as espécies medicinais do Cerrado. Este grupo de plantas representa um recurso valioso para as populações rurais e observa-se um crescente interesse das populações urbanas e do comércio nacional e internacional. Cascas, raízes, folhas, flores, frutos e sementes de espécies nativas guardam diversos compostos químicos, úteis em diferentes setores da economia. Além do mercado farmacêutico, a indústria alimentícia, de cosméticos e produtos de higiene também estão interessadas nas plantas medicinais e nos seus coprodutos.

Em relação às plantas medicinais, os naturalistas que visitaram o bioma no passado descreveram espécies e registraram usos de plantas que até hoje compõem o arsenal terapêutico de povos tradicionais, comunidades rurais e urbanas. As práticas médicas de uso das plantas entre os povos do Cerrado foram construídas a partir da união de saberes entre os povos indígenas, os africanos escravizados e os europeus. Atualmente, a maioria das espécies exóticas é cultivada e as nativas, em sua maioria, são retiradas da natureza por extrativismo.

O caminho para a domesticação das espécies nativas ainda é longo e, é bem possível, que muitas serão extintas antes de serem estudadas quanto aos seus compostos químicos. Nesta realidade, destaca-se a importância do diálogo de saberes entre comunidades tradicionais, cientistas e extensionistas. Implementar e fortalecer uma cadeia produtiva das plantas medicinais para o cultivo e o uso sustentável da flora medicinal do Cerrado, é parte importante deste trabalho.

A procura pelas plantas medicinais do Cerrado, permite inferir que a produção e o beneficiamento dessas espécies representam uma estratégia eficiente de geração de emprego e renda no campo. Poucas espécies nativas estão sob cultivo no Cerrado, sendo, na maioria das vezes, obtidas por extrativismo. As boas práticas de cultivo e o extrativismo sustentável são apontados como o caminho mais eficiente no aproveitamento econômico e conservação desta biodiversidade.

3. AS PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DO CERRADO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A partir de uma compilação sistemática de publicações em etnobotânica de plantas medicinais nativas do Cerrado, entre 1988 e 2018, realizado por Raquel Vieira Santos (2020), foram reconhecidas 576 espécies, distribuídas em 108 famílias, 341 gêneros com uso terapêutico em 20 categorias. As famílias Fabaceae e Asteraceae são as que apresentam a maior quantidade de citações de usos medicinais. Ervas, subarbustos, arbustos, árvores e palmeiras em todo cerrado possuem representantes de valor medicinal, sendo muitas vezes o principal recurso de tratamento entre as populações rurais. Diversos preparados tratam diferentes enfermidades com plantas medicinais, obtidas exclusivamente por extrativismo.

A urbanização e a expansão de algumas atividades agrícolas sem observar as boas práticas de produção sustentável no Cerrado representam hoje as principais ameaças à conservação das plantas medicinais, assim como o extrativismo predatório. O aumento expressivo da demanda por tratamentos à base de plantas medicinais tem causado danos às populações naturais, principalmente pela super-exploração dos recursos a fim de atender esta demanda crescente do mercado nacional e mundial. A coleta excessiva e a ausência de boas práticas para o cultivo e extrativismo, podem colocar as espécies em perigo de extinção. Um exemplo ocorre com a coleta excessiva da faveira (*Dimorphandra mollis*) no norte de Minas Gerais, cujos problemas relacionados à sobre-exploração das plantas já vêm sendo relatados e mais de 10 anos. Até o presente, na maioria dos locais, a espécie continua sendo extraída da natureza sem os devidos cuidados e ainda não existem iniciativas de cultivo. Esta realidade tem exigido um olhar mais cuidadoso sobre as plantas medicinais do Cerrado. Cada uma das plantas que cobrem o solo faz parte de um conjunto importante para a qualidade de vida das pessoas e do ecossistema. Consumir, conservar e gerar renda pode ser a tríade perfeita de resultados positivos, desde que sejam observadas as boas práticas de cultivo e/ou extrativismo.

Entretanto, não basta apenas apontar os problemas e/ou culpados. É preciso, antes de tudo, entender a realidade local e das pessoas envolvidas com a cadeia extrativista, a fim de resolver os problemas e garantir um mercado justo e sustentável. Uma das formas mais eficientes de estruturar essa cadeia é por meio do conhecimento, promovendo a capacitação tanto dos produtores (extrativistas), quanto de agentes de assistência técnica e extensão rural, na produção sustentável dessas matérias primas, por meio do cultivo e/ou manejo sustentável das espécies, com objetivo de promover a melhoria das condições de vida de quem depende destes recursos e garantir a produção em longo prazo.

Um dos primeiros passos para a definição de uma cadeia produtiva bem estruturada é conhecer o mercado regional e as demandas estabelecidas, para, então, definir quais as plantas serão cultivadas e/ou manejadas. Há algum tempo o Ministério do Meio Ambiente vem trabalhando para elencar uma lista de espécies que devem ter seu cultivo e manejo estimulados no Cerrado. As espécies priorizadas neste trabalho fazem parte também da série de publicações "Espécies brasileiras da flora nativa de valor econômico atual ou potencial – Plantas para o Futuro". Muitas dessas espécies possuem princípios ativos comprovados por estudos farmacológicos e conhecer cada uma delas é o primeiro passo para o ordenamento de futuras ações para a conservação, cultivo e uso sustentável do Cerrado como um todo.

4. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DO CERRADO

4.1 Importância do cultivo e do manejo racional dos recursos nativos

O uso de plantas medicinais no cuidado com a saúde é bastante comum no meio rural. Os quintais representam, muitas vezes, a farmácia das famílias e, são compostas, em sua maioria, por plantas exóticas e/ou ruderais (invasoras). Um detalhe muito importante é o protagonismo das mulheres relacionado à saúde e ao cultivo de plantas medicinais, que já foi comprovado em diversos estudos científicos.

O cultivo dessas plantas representa uma atividade com potencial para o desenvolvimento econômico de milhares de famílias em diversas regiões do Brasil. O mercado é amplo e pode envolver parcerias importantes no sentido de aliar a eficiência do tratamento com as plantas medicinais, à geração de emprego e renda no campo. Atualmente, a maioria das espécies cultivadas no Brasil é exótica, ou seja, proveniente de outros países, o que demonstra que o mercado para as espécies brasileiras é grande e bastante promissor.

Plantas de origem exótica como a camomila, erva-doce, capim-santo, entre outras são cultivadas, geralmente, com facilidade em hortas e jardins, ou em escala para atender a demanda comercial. Já a maioria das plantas medicinais nativas não são cultivadas, mas, extraídas da natureza sem muitos cuidados. Quando o uso é apenas familiar ou para atender uma pequena demanda da comunidade local, a quantidade extraída não será grande e a frequência de colheita é espaçada. Mas quando essa demanda é maior ou visa atender a um programa de saúde pública, as quantidades colhidas serão maiores. Em ambos os casos se pratica o extrativismo, porém quando a intensidade de coleta é grande e não há preocupação com a reposição e/ou recuperação das plantas, este fenômeno pode levar ao desaparecimento da espécie naquela região.

(inserir foto de extração de casca, a definir)

Pode até soar estranho, diante dos avanços tecnológicos da agricultura atual, que as plantas medicinais nativas ainda sejam extraídas e não cultivadas. Dentre as espécies medicinais nativas, poucas possuem cultivo regionalizado e, via de regra, são plantas mais conhecidas e de interesse para extração de óleo essencial, a exemplo da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) ou a erva-cidreira (*Lippia alba*). Além disso, essas plantas são herbáceas de ciclo mais curto e fácil cultivo. No caso específico do Cerrado, poucas espécies possuem algumas iniciativas de cultivo em escala experimental, como exemplo a Mamacadela (*Brosimum gaudichaudii*) e o Chambá (*Justicia pectoralis*).

Vale ressaltar que o extrativismo para fins comerciais precisa ser feito com cuidado e necessita de planos de manejo e assistência técnica capaz de auxiliarem o produtor nessa tarefa. É importante efetuar um estudo detalhado da região para mapear a ocorrência da espécie de interesse, respeitar as taxas de coleta (se frutos, sementes, folhas), observar as boas práticas para coleta de cascas e raízes, a fim de evitar a morte das plantas. Os planos de manejo dependem de autorização dos órgãos ambientais competentes e são relevantes para garantir a continuidade da atividade ao longo dos anos. São eles que definem, na prática, a

taxa de coleta de acordo com a capacidade de regeneração, garantindo com que os níveis de produção estejam dentro dos limites da capacidade de recuperação da floresta.

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais é um desafio, especialmente quando se fala em qualidade e constância. Atualmente, existe consenso entre cientistas, indústrias e organizações ambientais para reduzir a pressão sobre as populações naturais e preservar os recursos genéticos. Uma das iniciativas é o desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies de interesse, por meio de cultivo, com base em pesquisas agronômicas. Isso resulta em matéria prima com qualidade e em quantidade durante o ano todo, além de garantir a qualidade fitoquímica e farmacológica dos produtos e acompanhar as exigências dos diferentes mercados.

4.2 Legislação

É imprescindível que o agricultor que pretende ingressar do mercado de plantas medicinais conheça e cumpra a legislação pertinente. A organização e sistematização da legislação sobre coleta, produção e comercialização é pouco contemplada na legislação ou, quando existe, essa legislação específica é pouco divulgada e as interpretações das leis variam de acordo com a região.

Além das legislações trabalhista e tributária, há duas áreas legais que merecem destaque, a legislação ambiental e a legislação sanitária. A legislação ambiental estabelece normas e regras para a coleta, comércio, industrialização e manejo sustentável de espécies nativas, além de regulamentar o extrativismo. O Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) estabelece áreas que devem ser preservadas (beiras de rios, brejos e topos de morro), conhecidas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Está previsto na lei a recomposição destas áreas com espécies úteis, sendo permitida a coleta e o uso de plantas medicinais provenientes desses locais, após previa autorização dos órgãos ambientais.

A legislação sanitária estabelece normas e regras para a produção e comercialização das plantas. Para legalizar o cultivo de plantas medicinais é importante que o produtor seja orientado quanto a todas as etapas do processamento de plantas medicinais, desde o plantio até o pós-colheita. A RDC nº18/2013 – Farmácias vivas, dispõe sobre as boas práticas de processamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do SUS.

Antes de iniciar qualquer atividade com plantas medicinais nativas visando a comercialização, deve-se consultar os órgãos ambientais dos estados e municípios a fim de entender mais sobre as exigências legais para a execução da atividade. É importante conhecer o mercado para saber se um plano de manejo sustentável vai atender à demanda ou se será preciso estabelecer cultivos, no caso de escalas maiores. Também é importante conhecer em que tipo de área será feito o manejo, se em área de Reserva Legal ou dentro de alguma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o que prevê a legislação federal para Unidades de Conservação.

É preciso conhecer as leis trabalhistas, tributárias e ambientais, especialmente aquelas que tratam da coleta, comércio e industrialização de espécies nativas e do manejo sustentado de espécies em seu ambiente natural. Ainda é preciso consultar as leis sanitárias (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), que regulamentam a comercialização das plantas no varejo

e na forma de alimento ou medicamentos. Como as informações estão fragmentadas e não existe uma legislação única para o setor, deve-se buscar informações nos sites oficiais dos ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e do IBAMA, além das páginas das secretarias estaduais de Meio Ambiente.

Entretanto, para facilitar o entendimento dessas legislações por parte dos agricultores, recomenda-se, primeiramente, buscar ajuda nas agências de Assistência Técnica e Extensão Rural mais próximas. No caso específico da região Centro-Oeste e nos estados de Tocantins e Minas Gerais, onde está localizado o bioma Cerrado, essas agências correspondem a:

- ✓ EMATER Distrito Federal (<https://emater.df.gov.br/>);
- ✓ EMATER Goiás (<https://www.emater.go.gov.br/>);
- ✓ EMPAER - Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (<http://www.empaer.mt.gov.br/>);
- ✓ AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul (<https://www.agraer.ms.gov.br/>);
- ✓ RURALTINS - Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (<https://www.to.gov.br/ruraltins>).
- ✓ EMATER Minas Gerais (<https://www.emater.mg.gov.br/>)

4.3 Qualidade

A qualidade de uma droga vegetal ou de uma planta medicinal pode ser verificada a partir de alguns parâmetros, entre eles, as características químicas do material produzido. Teores dos marcadores químicos das plantas, bem como a composição química destes, são importantes para a adequação dos materiais para as finalidades específicas. Um fitoterápico pode conter uma mistura de compostos químicos, obtido de droga vegetal cujo complexo químico existente no material vegetal é importante. Para os medicamentos chamados de fitofármacos, um ou outros desses compostos são conhecidos e responsáveis pela ação farmacológica, sendo necessária a correta identificação.

Outra característica na qualidade do material produzido é o teor de umidade. Um teor mais elevado de água no material vegetal pode favorecer o surgimento de fungos e bactérias, bem como, facilitar a continuidade da ação de enzimas, prejudicando a qualidade. Assim, deve-se controlar o teor de umidade, deixando a droga vegetal entre 8 e 16% de umidade, dependendo da espécie e também da parte vegetal utilizada.

Além dessa característica, a cor do material é importante, após a secagem. Com o calor, as plantas perdem sua cor original, tornando-se mais amarronzada, particularmente nas folhas. Em flores ou outras partes com cores diferentes da verde também se observa essa situação. Cascas, raízes e caules, que são mais lignificados e mais escuros (diferentes do verde), mantêm com mais facilidade suas cores originais.

Não se pode esquecer também da porcentagem de outras partes vegetais no material produzido, uma vez que o princípio ativo (ou os princípios ativos) pode ser encontrado em determinada parte vegetal, como nas flores, por exemplo e não nos ramos ou vice-versa. Há um limite de tolerância para esse quesito, e também para drogas vegetais que contêm partes de outras espécies vegetais ou mesmo de sujidades, ou materiais estranhos, como insetos, terra e outros.

O rastreio da matéria prima é uma das formas mais eficientes para garantir a qualidade do produto que vai chegar ao consumidor final. Sendo assim, é muito importante que o agricultor individual, ou reunido em associações ou cooperativas, busque orientação técnica especializada para iniciar e acompanhar toda a cadeia de produção. A documentação de cada etapa, a identificação correta da(s) espécie(s), os cuidados com o manuseio para evitar contaminações devem ser seguidos de forma rigorosa.

Existem diversos estudos mostrando a adulteração de produtos medicinais feitos a partir de espécies nativas, coletadas por extrativismo e comercializadas em feiras livres em diferentes partes do País. É importante destacar que com a internet e a facilidade de informação disponível aos consumidores, o mercado de plantas medicinais e fitoterápicos torna-se mais exigente. Não apenas as empresas, mas também os programas sociais como as farmácias vivas, buscam elevar o padrão de qualidade do que é ofertado às pessoas, visando também cumprir com as normas de controle de qualidade exigidas pela ANVISA. Da mesma forma, os agricultores e todas as pessoas envolvidas na cadeia produtiva de plantas medicinais e derivados, devem ter como meta a elevada qualidade de suas matérias primas, o que será garantia de mercado para seus produtos e contribuirá para elevar a qualidade do que é ofertado no mercado nacional.

- ✓ Na Amazônia é muito comum a adulteração do óleo de copaíba pela adição de óleo de soja, gordura animal, água e, até mesmo, óleo diesel, com o objetivo de aumentar o volume de venda e diminuir o custo, porém, comprometendo seriamente a qualidade do produto final.
- ✓ Na Caatinga, quase 80% das plantas medicinais comercializadas em feiras livres são nativas, muitas são adquiridas de terceiros, sem qualquer controle de origem e padrões mínimos de qualidade. A maioria dos locais que vendem plantas medicinais não possuem autorização ou registro de procedência dos materiais, não dispõe de local adequado para armazenamento, separação e identificação das plantas, deixando o produto exposto a luz solar direta ou em ambientes sem controle de temperatura e umidade.
- ✓ No Cerrado, as plantas vendidas nas feiras livres apresentam falsificações da matéria prima, além de misturas de plantas sem considerar as suas interações. Uma única garrafada chega a conter mais de 20 tipos de ervas, sem qualquer garantia de identificação dos componentes ou rotulagem adequada.
- ✓ Na Mata Atlântica da região Sul é comum a adulteração da erva-mate (*Ilex paraguaiensis*) pela adição de folhas de outras espécies vegetais como a guavirova e o ligustro, além da adição de açúcar.

4.4 Fatores externos que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos

(inserir fotos conforme disponibilidade)

Este item inclui tanto características ambientais quanto tecnológicas que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos. Quanto aos aspectos ambientais, podem ser citados o clima do local com influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando não somente a biomassa produzida como os teores e composições químicas de seus compostos ativos. Há uma interação entre os diferentes fatores ambientais, não ocorrendo separadamente. Assim, temperatura, luz, altitude, latitude, fases da lua e umidade relativa do

ar devem ser considerados na produção da matéria prima vegetal.

De uma maneira bem geral os aspectos tecnológicos ou técnicos são representados pelas diferentes ações que o homem pode desempenhar, com início no plantio até a pós-colheita, passando pelas diferentes atividades ou processos que podem ser realizados com a planta.

No caso das plantas cultivadas deverão ser levados em conta a época de plantio, o espaçamento adotado, a semente escolhida, o tipo e tamanho do propágulo vegetativo, e os diferentes tratamentos culturais realizados (adubação, podas, capinas, época de colheita, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento). Já para as plantas de extrativismo, deve-se considerar os diferentes tipos de manejo (proteção, replantio/adensamento, limpeza da parte coletada, frequência de corte/coleta, porcentagem máxima de casca ou caule ou outros produtos da planta produzidos, época de coleta, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento).

Vale lembrar que das espécies medicinais do cerrado citadas neste trabalho, a maioria ainda é obtida por processo extrativista, havendo para cada planta, diferentes técnicas de manejo, dependendo da espécie, de seu hábito ou da parte da planta utilizada. Essas tecnologias vêm sendo aperfeiçoadas por diferentes extrativistas e órgãos de pesquisa, visando obter processos mais sustentáveis e produtivos.

O valor das plantas medicinais e aromáticas é determinado pelos compostos químicos que elas elaboram, também conhecidos como princípios ativos. É importante considerar que o objetivo do cultivo de plantas medicinais será um produto (folha, flor raiz) que contenha princípios ativos em um teor adequado. Os fatores ambientais como altitude, latitude, temperatura, umidade relativa do ar, comprimento do dia, solo, disponibilidade de água e nutrientes influenciam na produção de princípios ativos pelas plantas, podendo aumentar ou diminuir de acordo com os fatores climáticos, cuja ação é simultânea e inter-relacionada. Ou seja, não é porque uma planta cresce em determinada região que ela vai, necessariamente, ter o conteúdo de princípios ativos exigidos pelo mercado. Para entender rapidamente cada um desses fatores:

- a) **Altitude:** É a altura de uma região em relação ao nível do mar. À medida em que aumenta a altitude, diminui a temperatura (cerca de um grau a cada 200 metros), interferindo no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos. Para Marcela, por exemplo, observou-se que a partir da altitude de 400m a espécie apresenta dificuldades na propagação e perpetuação.
- b) **Latitude:** Refere-se à distância da região em relação à linha do Equador, para o sul ou para o norte. Para latitudes equivalentes, norte e sul, as plantas apresentam comportamentos diferentes. Por exemplo, plantas de uma mesma espécie cultivadas na região sul são mais ricas em alcaloides do que aquelas cultivadas na região norte, em latitude equivalente. As diferenças estão relacionadas com a inclinação da Terra e a influência das correntes marítimas sobre o clima. É devido a estes fatores, também, que algumas espécies originárias do hemisfério norte não florescem ou frutificam no hemisfério sul. Muitas plantas que se desenvolvem bem na região Sul e produzem quantidades suficientes de princípios ativos, nem sempre tem respostas semelhantes quando produzidas na região Nordeste, por exemplo.

- c) **Temperatura:** Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima e uma faixa ótima para o seu desenvolvimento. O cultivo respeitando essas temperaturas produzirá plantas com maiores teores dos princípios ativos. O termoperíodo, ou seja, a diferença de temperatura entre o dia e a noite, é outro fenômeno que interfere no desenvolvimento das plantas. Exemplo disso são as plantas originárias de clima temperado que reduzem a floração quando a diferença da temperatura entre o dia e a noite não atinge 7 graus.
- d) **Luz:** Desempenha papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese e em outros fenômenos fisiológicos, como crescimento, desenvolvimento e no seu formato. A falta de luminosidade adequada provoca o estiolamento, problema comum em sementeiras e viveiros muito adensados ou sombreados. As plantas também respondem às modificações na proporção de luz e escuridão dentro de um ciclo de 24 horas. Este comportamento é chamado fotoperiodismo. Em muitas espécies o fotoperíodo é o responsável pelo desenvolvimento da planta e formação de bulbos ou flores. A capacidade de germinação das sementes também pode estar associada à iluminação. Este comportamento determina o modo adequado de plantio destas espécies, que não devem ser cobertas com terra.
- e) **Umidade:** A água em excesso pode ser prejudicial na formação de princípios ativos, por exemplo, na redução do teor de alcaloides em espécies da família solanácea. Plantas não irrigadas produzem maior quantidade de óleos essenciais. Por outro lado, plantas irrigadas podem compensar o menor teor de princípios ativos com uma maior produção de biomassa, o que resultará em maior rendimento final de princípios ativos/área.
- f) **Solo:** Em solo muito argiloso e rico em matéria orgânica, algumas espécies não produzem tanto óleo essencial quanto se fossem cultivadas em solos arenosos. O crescimento das plantas também é afetado pela constituição do solo, algumas crescem mais em solo argiloso e outras preferem solos arenosos e bem drenados.

4.5 Influência de outros fatores externos

Além dos fatores ambientais acima mencionados, deve-se considerar ainda a influência humana sobre a produção de plantas e de princípios ativos, a exemplo das técnicas de cultivo empregadas, uso (ou não) de agroquímicos, técnicas de colheita, manejo pós-colheita, secagem e armazenamento. O mercado também tem influência sobre o cultivo na medida em que determina quais espécies serão cultivadas e qual tecnologia pode ser adotada em função do preço pago pelo produto. Embora sem dados oficiais disponíveis, sabe-se que matérias primas oriundas de cultivo ou áreas com planos de manejo, alcançam maior preço no mercado quando comparadas àquelas vindas de extrativismo predatório, sem qualquer controle sobre os processos produtivos.

5. IDENTIFICAÇÃO CORRETA DAS ESPÉCIES

No Brasil é comum espécies vegetais com o mesmo nome popular ou, ainda, vários nomes populares para uma mesma espécie. Isso pode acarretar dificuldades ou mesmo confusões na hora da coleta das plantas. Mesmo coletores mais experientes podem incorrer em erros de identificação. E como a variabilidade química intra e interespecífica também é grande, a chance de obtermos e utilizarmos compostos químicos diferentes a partir da identificação

incorreta das plantas é elevada. Daí a importância da correta identificação botânica das plantas.

Após a decisão pelo cultivo ou manejo das plantas medicinais comercialmente, é indispensável a correta identificação das plantas. Deve-se adotar sempre os nomes populares, seguidos dos respectivos nomes científicos, grafados em latim. Por exemplo: erva-cidreira (*Lippia alba*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e assim por diante.

Os nomes populares são designações regionais. Uma mesma planta pode ter vários nomes populares em diferentes regiões do país ou dentro de uma mesma região. Ocorre também, que um mesmo nome popular é dado para diferentes espécies botânicas, como é o caso da erva-cidreira (*Lippia alba*, *Melissa officinalis*, *Cymbopogon citratus*).

Sempre que houver dúvidas quanto a identificação botânica das plantas, deve-se encaminhar uma amostra para um laboratório botânico (herbário) ou para um profissional habilitado, que irá certificar a identidade. Esta amostra chama-se exsicata e pode ser facilmente confeccionada de acordo com os seguintes passos:

- a) Coletar pedaços de ramos com folhas saudáveis e bem expandidas, se houver possibilidade, coletar também flores, frutos ou pedaços de cascas, que podem ajudar na identificação;
- b) Sobre uma mesa, preparar uma base de papelão reforçada, com tamanho um pouco maior que os ramos coletados e forrar com folhas de papel jornal;
- c) Sobre o papel jornal, depositar a amostra da planta e abrir os ramos com cuidado a fim de deixar o máximo possível de folhas, ramos e flores bem visíveis;
- d) Com cuidado, colocar outras folhas de papel jornal por cima da amostra e mais uma camada de papelão reforçado;
- e) Prensar bem as duas partes para que a amostra fique firme e não se desfaça nem se mova da posição colocada; amarrar tudo muito bem com barbante ou corda de náilon;
- f) Deixar o material em ambiente bem ventilado, protegido da umidade e da luz solar direta até a secagem completa ou até que seja possível entregar ao profissional que fará a identificação.

A exsicata deve estar acompanhada de uma ficha de campo, que pode ser feita manualmente, contendo o nome do coletor, nome popular da planta, local e data da coleta (dados de GPS sempre que possível) e um breve relato do local onde a planta foi encontrada, por exemplo, se foi um indivíduo isolado ou uma população, se foi em área de mata fechada, beira de rio, campo, cerrado denso, área urbana, entre outras informações.

No caso de frutos ou folhas carnosas (muito suculentos), para os quais a elaboração de exsicata é difícil, o tempo decorrido entre a coleta das amostras e a entrega no local de identificação deve ser o mais curto possível. É sempre bom lembrar que quanto mais detalhes da planta tiver na amostra (folhas, flores, frutos, cascas) e mais informações na ficha de campo, tanto mais fácil e confiável será a identificação.

(Inserir prancha de fotos de sequência de herborização, itens a/f)

6. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CULTIVO E/OU MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS

(Inserir desenho ou esquema dos conteúdos até item 20 p facilitar a compreensão do leitor)

O conceito de boas práticas agrícolas para as espécies medicinais é amplo e inclui diferentes atividades realizadas no processo de produção, que sejam sustentáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico, podendo se diferenciar conforme as espécies produzidas, os locais de produção, os tipos de agricultores/coletores envolvidos, suas práticas e seus meios de organização social, além da infraestrutura disponível.

Para o cultivo ou manejo de plantas medicinais deve-se adotar o sistema orgânico ou agroecológico. É fundamental que a matéria prima esteja livre de agroquímicos, pois a presença dessas substâncias pode causar vários problemas, entre eles:

- ✓ A concentração de ingredientes ativos dos agrotóxicos durante o processo de secagem;
- ✓ O uso de adubos químicos e agrotóxicos pode alterar a composição química da planta;
- ✓ O mercado de produtos naturais vai rejeitar produtos contaminados por pesticidas.

Entres as boas práticas agrícolas preconizadas estão: uso de adubos verdes e cobertura morta para a proteção do solo, cordões de isolamento, cultivo mínimo, rotação de culturas, plantas companheiras, controle preventivo de pragas e doenças, preservação de áreas de reserva legal, mata ciliar e isolamento de áreas de nascentes para preservar a qualidade da água, adoção de cisternas e barragens para ampliar a oferta de água, implantação de sistemas agroflorestais ou, quando possível, usar a consorciação de cultivos (plantas medicinais e frutíferas, por exemplo) para otimizar o uso do solo e dos recursos agrícolas, além de aumentar o rendimento por área.

Outra boa dica, é conhecer um pouco sobre a legislação de produção orgânica (Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e outros decretos), que dispõe sobre as normas para produtos orgânicos no país, incluindo produtos químicos liberado para as diferentes finalidades e informações sobre a certificação da propriedade rural. Estas informações, empregadas gradativamente desde a fase inicial da produção, podem facilitar bastante o processo de certificação orgânica da propriedade e agregar mais valor aos produtos futuramente.

7. PRINCIPAIS FORMAS DE PROPAGAÇÃO

A propagação de plantas medicinais pode ser por sementes (sexuada) ou por via vegetativa a partir de estacas, brotos ou divisão de touceiras (assexuada). No caso de plantas exóticas (camomila, orégano, tomilho e outros) é possível adquirir sementes no mercado com relativa facilidade. Entretanto, quando se trata de espécies nativas, o produtor precisa produzir as próprias sementes ou coletar estacas para formar o seu matrizeiro e, assim, obter mudas sempre que necessitar.

Quando for necessário a aquisição de sementes de terceiros, é importante ter certeza da variedade da planta, cultivar, quimiotipo (princípio ativo predominante) e origem. O material usado deve ser 100% rastreável, ou seja, deve-se ter inclusive o nome da empresa fornecedora. O mesmo se aplica ao material para propagação vegetativa (estacas). As matrizes usadas em produção no sistema orgânico devem ter certificado de origem orgânica. O material de propagação deve atender às exigências e padrões estabelecidos relativos à pureza e

germinação, conforme estabelecido pelas Normas de Produção de Sementes e Mudas, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003, decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020).

Sempre que possível, deve-se utilizar material de propagação certificado, livres de pragas e doenças, para garantir o crescimento de plantas saudáveis. Quando não houver material de propagação disponível no comércio, o próprio produtor terá que obtê-lo a partir de coletas. Porém, antes de iniciar a coleta o produtor deve certificar-se da identidade botânica do material com profissional habilitado, conforme explicado no item acima.

7.1 Propagação por sementes (sexuada)

As sementes garantem a continuidade da variabilidade genética das plantas, permitindo o desenvolvimento natural ou induzido da espécie e seu melhoramento genético. As sementes podem variar de tamanho, formato, tipo e localização das reservas. Algumas sementes não podem ser armazenadas por longos períodos, necessitando ser feito o plantio pouco tempo após a colheita (sementes recalcitrantes). Há ainda sementes cujo tegumento (casca) é duro e pouco permeável a água, sendo necessária a quebra de dormência, que pode ser mecânica (escarificação), química (uso de ácido sulfúrico ou clorídrico) ou ainda com alteração da temperatura ou uso de água quente (sementes ortodoxas). Há casos de sementes com embrião fisiologicamente imaturo ou dormente, ou também a existência de substâncias inibidoras da germinação. A dormência nas sementes, pode ser resultado de uma ou da combinação várias dessas causas.

Para a maioria das espécies, a colheita das sementes deve ser feita quando estas estiverem bem maduras e secas. As sementes úmidas ou colhidas no período das chuvas devem ser deixadas à sombra em local ventilado para completar a secagem.

O beneficiamento e a propagação de sementes nativas variam de acordo com o tipo de fruto (seco ou carnosos). De forma geral, os frutos secos são aqueles sem polpa carnosa e que se abrem sozinhos; já os frutos carnosos possuem polpa suculenta e que precisa ser retirada com sucessivas lavagens em peneira sob jato de água, ou ainda, por meio de raspagem ou fermentação. Para retirar as sementes de frutos com casca dura será preciso retirar a casca com auxílio de ferramenta adequada (tesoura de poda, faca, pilão ou martelo).

Deve-se evitar o armazenamento de sementes de frutos carnosos, pois o excesso de água e os açúcares da polpa facilitam o ataque por fungos e o apodrecimento das sementes. Da mesma forma, deve-se evitar o armazenamento prolongado das sementes de frutos secos, pois estas entram em dormência com facilidade, o que dificulta a germinação.

A semeadura poderá ser direta ou indireta. A semeadura direta é usada geralmente com sementes que têm taxa de germinação moderada a alta. As sementes são colocadas diretamente nos recipientes (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde permanecem até que as plantas tenham tamanho e número de folhas satisfatórios para serem plantadas no local definitivo (em campo). Na semeadura indireta as sementes são colocadas na sementeira e depois de germinadas são transferidas para recipientes próprios para mudas (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde irão completar seu desenvolvimento. Este processo é chamado de repicagem e serve para selecionar as plantas mais vigorosas, uniformizar o plantio e garantir maior sucesso no cultivo.

Etapas da semeadura direta: a) encher os recipientes com substrato; b) distribuir 1-2 sementes em cada recipiente (bandeja ou saquinho); c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente; e) acompanhar a germinação e fazer a seleção das plantas mais vigorosas; f) fazer a rustificação (colocar as plantas no sol de forma gradativa); g) plantio em local definitivo.

Etapas da semeadura indireta: a) fazer os canteiros no chão ou encher as bandejas com substrato; b) fazer sulcos longitudinais com 10 a 15 cm entre um e outro e distribuir as sementes; c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente duas vezes ao dia; e) quando as plantas atingirem de 8 a 10 cm de altura ou com 3 ou 4 folhas bem desenvolvidas, devem ser repicadas para os recipientes individuais para completarem o desenvolvimento; f) fazer a rustificação; g) plantio no local definitivo.

(Inserir prancha de fotos com sequência de germinação)

7.2 Propagação vegetativa (assexuada)

A propagação vegetativa é bastante utilizada em plantas medicinais e pode ser pela retirada de estacas de ramos, raízes ou folhas, pela divisão de touceiras ou brotos que surgem na base das plantas. A propagação vegetativa é menos trabalhosa e produz plantas uniformes, além de oferecer a possibilidade de clonar as plantas mais produtivas. Sempre que possível, é importante selecionar as plantas no campo e fazer um bom matrizeiro antes de iniciar a produção de mudas em maior escala, isso facilita muito o processo e evita recorrer as populações naturais para colher estacas para propagação.

Neste tipo de propagação é importante fazer a seleção de matrizes saudáveis, pois a retirada de estacas ou brotos de plantas doentes pode levar a contaminação para todas as etapas posteriores de cultivo ou, até mesmo, inviabilizar a produção futura.

A propagação vegetativa pode ser realizada com diferentes partes das plantas e resulta em plantas iguais (ou bem semelhantes) à planta matriz. Esta propagação é possível devido à condição que as plantas têm de reproduzir o tecido ou diferentes tecidos do propágulo original, podendo ser feita utilizando partes (ou todo) de caule aéreo, ramos, rizomas, bulbos e folhas. Cada uma dessas partes requer técnicas específicas.

A propagação vegetativa é influenciada pela espécie, estação do ano, horário de coleta, características climáticas, condições fisiológicas, posição do propágulo na planta-mãe, tamanho e tipo do propágulo, meio de enraizamento e as substâncias utilizadas no processo.

Ao contrário da propagação sexuada (por sementes), não há variação genética nos materiais produzidos pela propagação vegetativa, a não ser que seja estimulada ou provocada com o uso de determinadas substâncias. Essa característica representa vantagens e também desvantagens. A vantagem é o estabelecimento de clones com características desejáveis, em aspectos de produtividade, resistência a determinadas pragas e/ou doenças, características facilitadoras de tratamentos culturais e colheita, maior uniformidade química e a manutenção dessas características nas gerações futuras.

Contudo, a maior desvantagem se refere ao estreitamento da base genética das espécies, ou seja, todas as plantas são iguais à planta-mãe e, esta uniformidade não permite o desenvolvimento de plantas mais resistentes ao ataque de pragas e doenças.

(Inserir prancha de fotos com sequência propagação por estaquia)

7.3 Recomendações gerais

Recomenda-se que o produtor tenha suas próprias matrizes para coleta de sementes (matrizeiro). Estas matrizes devem ser selecionadas com base nos critérios de sanidade e produtividade e não devem ser em número muito reduzido. O número mínimo de matrizes numa população varia conforme as características da espécie. Para árvores, recomenda-se pelo menos cinquenta plantas; já para espécies herbáceas este número pode chegar a algumas centenas. O produtor deve manter um registro da origem das matrizes contendo as mesmas informações previstas para origem das sementes: identidade botânica da espécie e, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem, bem como, a data de implantação do matrizeiro. Caso o produtor não apresente matrizes para coleta das sementes, é necessário anotar a data e local da coleta, número de plantas das quais as sementes foram coletadas, tratamento dispensado às sementes, condições e tempo de armazenagem.

O local de germinação é chamado sementeira e pode ser feita diretamente no chão do viveiro, em caixas de plástico, de madeira ou bandejas de isopor. Como substrato orgânico, pode-se utilizar terra preparada (feita no local pelo próprio agricultor), uma mistura de terra com areia lavada, areia lavada pura ou algum tipo de substrato comercial específico para esta finalidade. Também é possível utilizar esterco de gado curtido adicionado de substrato comercial a base de casca de pinus ou casca de coco, ou ainda, substrato proveniente de compostagem.

As sementeiras devem ficar protegidas do sol direto, especialmente durante a estação seca, período que a insolação é mais elevada. Recomenda-se, sempre que possível, o uso de tela sombrite de 50% ou a proteção dos canteiros com cobertura morta (folhas de palmeiras são excelente cobertura para sementeiras). No período seco, a sementeira deve ser regada uma ou duas vezes ao dia, sempre no início da manhã e final da tarde (a depender da região e da intensidade de chuvas). Já na época das chuvas, é preciso proteger a sementeira para evitar o excesso de água e controlar melhor a rega. Excesso de água causa o apodrecimento das sementes ou de plantas recém germinadas.

O que é um substrato? Segundo a pesquisadora Maria Cristina Oliveira (2016), *substrato é todo material sólido natural ou residual, de natureza mineral ou orgânica, que pode ser utilizado puro ou em misturas para o cultivo intensivo de plantas, em substituição total ou parcial ao solo natural*. O substrato é rico em nutrientes, garantindo, assim o crescimento das plantas e a fixação das raízes.

Os substratos são formados geralmente por um componente mineral (terra de subsolo retirada a 30cm de profundidade) e um ou mais componentes orgânicos inertes (casca de arroz carbonizada, fibra de coco ou outro material facilmente disponível na região) ou biologicamente ativos [composto/adubo orgânico, esterco curtido (gado ou aves), húmus], acrescidos de fertilizantes e corretivos (calcário ou gesso agrícola). É importante garantir que o substrato esteja livre de sementes de plantas invasoras e resíduos de agrotóxicos. Antes da sementeira, se possível, o substrato deve ser solarizado (exposto ao sol), pois é uma forma eficiente de controlar ervas invasoras, pragas e doenças.

Para abrigar o material a ser propagado, é necessário um local apropriado para proteção, manutenção, germinação e desenvolvimento das sementes e/ou estacas de plantas matrizes. Este local pode ser um viveiro simples ou uma estufa mais elaborada. A infraestrutura vai depender muito das condições ambientais e da capacidade de investimento do produtor ou da comunidade.

8. CULTIVO E MANEJO DE ESPÉCIES NATIVAS

O manejo de espécies nativas é um processo de aperfeiçoamento do extrativismo, aplicando-se técnicas para torná-lo sustentável. Também pode ser uma importante via de acesso para a domesticação das plantas, pois permite o conhecimento de diversas características da biologia das espécies, seu desenvolvimento vegetativo, reprodutivo e os diversos tipos de interação com o ambiente. O clima, as condições regionais e as exigências de mercado, são alguns dos fatores que ajudam na definição do plano de manejo de uma determinada espécie.

No processo de cultivo ou manejo de espécies nativas, há que considerar o grau de domesticação dessas espécies, relacionado com a demanda do mercado pelo produto (que vai definir a intensidade e a quantidade de material a ser obtido), seu hábito, ciclo de vida na floresta, e a parte da planta a ser obtida (que indica uma maior ou menor dificuldade de se fazer algum tipo de procedimento visando tornar mais fácil o trato pelas mãos humanas).

Assim, as estratégias de manejo devem considerar essas características, pois as que envolvem a supressão do indivíduo devem ter uma proposta técnica de manejo diferenciada das que não envolvem a supressão. Nas plantas com a extração de folhas o processo de manejo é mais simples em comparação com aquelas que se utilizam a casca, o caule ou a extração de resina, decorrente da fisiologia do desenvolvimento das espécies e da produção de determinadas partes vegetais e/ou produtos do metabolismo secundário. Umas são mais sustentáveis do que outras e essas diferenças devem ser enfatizadas.

A estruturação dos planos de manejo deve ser feita em parceria entre agricultor, associação ou cooperativa e profissionais de assistência técnica e extensão rural da região. Esta construção conjunta permite uma produção sustentável para atender às necessidades econômicas dos extrativistas e às exigências do mercado ao longo do tempo. Os planos de manejo devem ser devidamente registrados juntos aos órgãos ambientais, observando-se as normas legais de cada estado.

Os produtores devem seguir as recomendações técnicas previstas para cada espécie. De modo geral, as recomendações visam obter produtos de boa qualidade com o menor impacto ambiental possível. Recomenda-se, assim, práticas para preservar o solo e as águas, prevenir pragas e doenças e manter o equilíbrio ecológico da área. Todas as informações relativas à condução da lavoura ou das populações manejadas, devem constar na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

9. IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA E MAPEAMENTO DOS LOCAIS DE COLETA

Como já dito anteriormente, a correta identificação botânica é relevante para o

cultivo/extração de plantas medicinais nativas. Amostras de flores e inflorescências são coletadas, prensadas e enviadas para herbários e/ou especialistas dos grupos vegetais coletados. Assim, confirma-se a identidade da espécie e se auxilia os coletores no mapeamento do local para a obtenção de informações sobre a quantidade de indivíduos da espécie selecionada e dados morfológicos e ecológicos, como a altura da planta, diâmetro do caule, densidade e distribuição das plantas nas áreas de coletas, com um diagnóstico mais preciso.

Ainda que se recomende a coleta de flores e inflorescências para fins de identificação, nem sempre é possível encontrar os indivíduos floridos. Então, quando não houver a oportunidade para isso, podem ser coletadas amostras não férteis (folhas, cascas, ramos), para garantir alguma amostra das plantas. Além disso, podem ser coletadas as partes vegetais comumente utilizadas como remédio (por exemplo, casca, ramos, raízes), que também serão prensadas, secas e enviadas para os herbários, juntamente com as etiquetas com informações sobre a planta e local de coleta, conforme mencionado anteriormente.

O mapeamento das áreas de ocorrência da espécie alvo pode ser feito a partir de um mapa mental, feito pela comunidade e garantindo uma ideia mais geral da situação. Posteriormente, a área deve ser dividida em parcelas (ou talhões), com o rodízio de coleta entre essas parcelas, de modo a permitir uma regeneração adequada da espécie ou da parte coletada. A floresta, na maior parte das vezes, não é homogênea, da mesma forma que a distribuição dos indivíduos da espécie selecionada. Além disso, a idade ou o desenvolvimento desses indivíduos não apresenta padrão uniforme, assim o mapeamento auxilia na elaboração de um planejamento satisfatório das coletas nessas áreas, respeitando essas características. Devem ser consideradas e marcadas no diagnóstico as aglomerações ou reboleiras da espécie selecionada.

O mapeamento das plantas deve ser feito após a identificação das plantas no campo, com a colocação de uma plaquinha em cada indivíduo e anotação de suas características morfométricas. Em áreas maiores, o mapeamento é feito pelo sistema de coordenadas geográficas, com a instalação de piquetes a cada 50m, de forma que se possa saber a que distância está do ponto inicial de uma trilha estabelecida no meio da floresta. As distâncias que cada indivíduo está ao longo da trilha (eixo x), com as distâncias que estão da trilha, esquerda ou à direita (eixo y), permitirão uma localização dos indivíduos em um croqui. Esse processo deve levar em consideração as condições de acesso e de escoamento da produção da área selecionada.

(inserir desenho de uma área para ilustrar o mapeamento)

Essa metodologia pode ser adaptada com a utilização, mais moderna, de GPS (Global Positioning System), pequenos aparelhos que mostram instantaneamente, a posição geográfica onde se encontra o aparelho. Porém, dependendo das condições do tempo e da sombra sob o dossel da floresta, a precisão do equipamento pode ser comprometida. Para áreas menores, a experiência de um mateiro local no conhecimento e identificação das plantas pode ser fundamental e suficiente para um bom mapeamento.

10. COLETA EXTRATIVA, PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

Os procedimentos de coleta envolvem o conjunto de métodos e técnicas utilizados na extração/coleta do produto de interesse. Quando bem aplicados, são importantes para a conservação da espécie, favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta, segurança das pessoas, seleção do material adequado e para a otimização do trabalho.

No que se refere à conservação das espécies, devem ser abandonadas técnicas predatórias e adotadas técnicas que visam à manutenção da vida dos indivíduos. O favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta pode ser realizado por meio de limpeza ao redor dos indivíduos selecionados para diminuir a ocorrência de espécies competidoras por espaço, nutrientes e luz do sol e favorecer seu crescimento. Pode ainda ser realizado plantio de indivíduos mais jovens próximo à área coletada, a fim de enriquecer as populações naturais e possibilitar, num futuro breve, outras plantas para serem coletadas, aumentando a produtividade e o rendimento por área.

Após o mapeamento e tendo em consideração o plano de manejo, o extrativista deve organizar os materiais e equipamentos. Primeiramente, aqueles relativos à segurança das pessoas, os equipamentos de proteção individual (EPI). O coletor deve estar familiarizado com o uso desses equipamentos em diferentes situações na floresta, como queda de galhos ou frutos mais pesados, terrenos pantanosos ou inundados, animais peçonhentos, dentre outros.

Os equipamentos utilizados na coleta, devem ser adequados segundo cada tipo de espécie ou parte coletada. Dependendo disso, podem incluir facão com bainha, (ou terçado, no linguajar amazônico), tesoura de poda, pregos, martelos, sacos de ráfia, sacos plásticos, cordas, barbantes, etiquetas, placas de identificação, prancheta e fichas de controle de coleta (para anotar dados como nome comum, altura, DAP - diâmetro à altura do peito -, condições sanitárias e de desenvolvimento fisiológico, dentre outras informações). Quando for necessário escalar árvores mais altas, esporas de escalada com cinto de segurança são equipamentos obrigatórios.

Após a coleta em cada lote, o material deve ser levado ao local para limpeza e processamento o mais breve possível, para evitar alterações devido à temperatura, umidade e outros interferentes.

A seleção de material vegetal é fundamental para garantir a qualidade de matéria prima que servirá para a fabricação do fitoterápico e deve ser feita de maneira adequada. Durante as operações de coleta, devem ser evitadas contaminações das partes vegetais com solo, água contaminada, detritos em geral, bem como evitar a incidência direta da luz do sol. Da mesma forma, devem ser adotados cuidados para garantir a limpeza dos equipamentos e embalagens utilizados no acondicionamento e transporte dos produtos colhidos.

A otimização do trabalho de campo visa tornar o processo de coleta mais ágil e menos oneroso. A programação das atividades é fundamental para organizar esse processo, e também a escolha de equipamentos e procedimentos de coleta, que facilitem a obtenção dos materiais desejados, diminuindo o tempo necessário para finalização das atividades e, conseqüentemente, os custos operacionais. As estratégias mais adequadas, ainda em estudos acadêmicos iniciais, podem também ser discutidas e avaliadas a partir das práticas atuais desenvolvidas pelas comunidades, juntamente com os técnicos. Assim, recomenda-se uma prática consensuada entre os diferentes atores sociais.

A organização de um calendário de coleta será fundamental e as boas práticas de extrativismo deverão ser rigorosamente seguidas. O primeiro passo na coleta de plantas

medicinais é reconhecer a espécie que se quer. O segundo passo e, não menos importante, refere-se ao manejo no momento da coleta. Para o Código Florestal Brasileiro, manejo florestal é um conjunto de técnicas empregadas para colher criteriosamente as plantas na natureza. Todo processo deve ser acompanhado por um plano de manejo, de forma a garantir a sobrevivência das plantas e o uso sustentável por tempo indeterminado. Para maiores detalhes, consultar o Código Florestal Brasileiro (Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000).

Antes de efetuar a coleta de plantas medicinais em populações nativas, é importante atentar para alguns pontos importantes:

- ✓ Nenhum recurso, por mais abundante que possa ser, deve ser explorado à exaustão;
- ✓ Todo recurso encontrado em uma determinada área deve ser compartilhado com a fauna nativa local, seja ela representada por mamíferos, pássaros, insetos ou decompositores;
- ✓ A sustentabilidade do sistema depende do contínuo recrutamento de plantas jovens. Isso quer dizer que, uma parte das sementes deve ser deixada no local para promover a reposição das plantas que morrem ou são predadas (destruídas);
- ✓ Diferentes espécies devem ter manejo diferente, que pode variar também de ano para ano.

Ervas: de cada quatro plantas, coletar uma. Só se deve coletar em grandes quantidades, quando houver muitos indivíduos no local e neste caso, uma nova coleta só deverá acontecer de um a dois anos depois.

Raízes: para árvores recomenda-se remover a terra de um dos lados do tronco da árvore escolhida; com uma faca afiada fazer cortes para retirar a quantidade de raízes necessária. Em seguida, deve-se cobrir novamente o local aberto com a terra que foi removida, para que as raízes se recuperem e voltem a crescer. Para a coleta de raiz de ervas e arbustos recomenda-se que a retirada seja total e em apenas um indivíduo para cada cinco indivíduos encontrados no campo. Utilizar enxada, faca e facão para a coleta.

Cascas de árvores: os cortes devem ser feitos no sentido longitudinal do caule, em tiras finas, para facilitar a cicatrização. Evitar extrair cascas na base do caule principal, ou seja, abaixo de 1 m de altura a partir do solo. Não retirar um anel completo da casca, pois isso matará a árvore. Não se deve extrair a casca no período de floração ou frutificação. É importante utilizar sempre ferramentas limpas e bem afiadas. As ferramentas mais adequadas podem ser: tesoura de poda, para extração de ramos e galhos lenhosos; serrote curvo, para extrair galhos mais grossos e facão, para extrair a casca. Após feita a coleta, fazer um preparado de terra e água e aplicar no local da "ferida". Esta proteção evitará a contaminação e o ataque de microrganismos na árvore. Deixar a planta em repouso por 3 a 4 anos. A poda de ramos é bastante indicada para a obtenção de cascas; o corte deve ser feito deixando, aproximadamente, 20 cm de ponta para permitir a rebrota; para ramos com mais de 5 cm de diâmetro, o corte deve ser feito de forma alternada acima e abaixo do galho, para evitar lascas o galho e ferir demais a planta.

Folhas: deve-se colher sempre folhas adultas e saudáveis, deixando as novas; é fundamental não destruir ou eliminar a gema apical ("olho" ou "ponteiro"), por se tratar do tecido responsável

pelo crescimento em altura da planta. Sugere-se a coleta de 1 a 4 folhas de cada ramo; limitar a retirada a no máximo de 1/5 de folhas por indivíduo. Nos galhos, é bom coletar em lados alternadamente.

Frutos e Sementes: ao se coletar frutos e sementes, colher 1 de cada 3 frutos; no caso de muita oferta de frutos, sugere-se coletar, no máximo, a metade dos frutos presentes em cada planta. Ex.: se uma árvore tiver dois cachos com frutos, coletar apenas um; o restante ficará para garantir a germinação e a alimentação da fauna. Coletar de preferência as sementes maduras. Nunca explorar todo o recurso disponível. Parte das sementes deve ser deixada na planta-mãe ou em suas imediações, para atender aos processos de recrutamento para formação de novos indivíduos, predação e outros processos ecológicos.

Óleo/resina: Algumas das plantas mais famosas produtoras de óleo-resina são as copaíbas (*Copaifera* spp.). Este óleo-resina, extraído do tronco da planta, possui uma parte resinosa e óleo essencial com aromas marcantes. Para fazer a extração do óleo de copaíba, deve-se fazer furo de cerca de 3 cm de diâmetro no tronco, até atingir o cerne, usando trado. Recolher o óleo com auxílio de tubos ou de canaletas, apenas uma vez por ano ou mais espaçado. Não se deve usar machado ou outras ferramentas cortantes, pois causam danos às plantas e não são eficientes para a extração, além de colocar em risco a vida da planta.

11. CULTIVO: ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO

A escolha do local de cultivo deve priorizar os seguintes requisitos:

- Área isenta de contaminações por metais pesados e resíduos de agroquímicos
- Localizada a pelo menos 2 km de rodovias de movimento intenso ou áreas industriais
- Restringir o acesso de animais domésticos e pessoas de fora da propriedade
- Priorizar a existência de boas fontes de água por perto, o que facilita a implantação de irrigação, caso necessário.

No estabelecimento do cultivo é importante adotar boas práticas de conservação de solo, como o uso de cobertura vegetal, preparo em nível, uso de curvas de nível, cordão de contorno para o isolamento da área e proteção contra ventos e deriva de agroquímicos de lavouras vizinhas. O solo deve ser revolvido o mínimo possível (cultivo mínimo), o que evita a pulverização e perda de parte importante da fertilidade pela erosão e insolação direta sobre a camada superficial.

Quando o terreno for muito inclinado e for necessário usar curvas de nível, estas devem ser vegetadas com capim-limão ou citronela, que produzem bastante massa de raízes e podem ser comercializadas. No intervalo entre um cultivo e outro, é importante semear adubos verdes, que além de proteger o solo contra os efeitos da insolação e da erosão, ajuda a conservar a umidade.

O preparo do solo deve ter por base o cultivo mínimo, ou seja, revolver o solo o mínimo possível para o desenvolvimento e as necessidades de cada espécie. O manejo correto do solo

auxilia no controle de pragas, doenças e invasoras, na manutenção da fertilidade e, conseqüentemente, na produtividade.

Para evitar o aumento indesejado das pragas, doenças e invasoras recomenda-se mudar as culturas de lugar regularmente (rotação de culturas). No caso de espécies anuais e bienais recomenda-se um intervalo de 2 a 4 anos entre o plantio de uma mesma espécie no mesmo local. Mesmo que, aparentemente, não se perceba infestação grave de pragas e doenças, esta prática é necessária pois o cultivo de uma mesma espécie no mesmo local por um longo período pode esgotar alguns nutrientes do solo. É necessário planejar a rotação de culturas, até mesmo para fazer um bom uso da área disponível para cultivo. Recomenda-se alternar espécies cujo produto são raízes, com espécies cujo produto são flores ou folhas. A seleção das espécies para rotação deve considerar ainda os efeitos alelopáticos (ação de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra).

Não é recomendado fazer adubação com lodo de esgoto. O adubo aplicado não deve conter fezes humanas. Se for orgânico de origem animal, deve estar completamente curtido ou compostado antes de aplicação para reduzir ao máximo a carga microbiana no produto. Resíduos de culturas e de outros vegetais também devem, preferencialmente, ser compostados para evitar a proliferação de doenças.

A aplicação de adubos deve ser feita com moderação, conforme a análise de solo e as necessidades específicas das espécies (inclusive aplicação entre colheitas). O uso de adubos e fertilizantes deve estar associado a medidas para minimizar a lixiviação de substâncias que possam contaminar o lençol freático e os rios.

12. IRRIGAÇÃO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As práticas de manejo da irrigação têm por objetivo maximizar a produção vegetal com o menor consumo de água. Uma vez conhecidos os valores de lâmina que resultam em produção máxima ou mínima, tornam-se possível racionalizar a aplicação de água de tal maneira que o recurso seja utilizado com elevada eficiência.

A irrigação deve ser aplicada de acordo com as necessidades de cada espécie e o sistema de irrigação de ser adequado às características do solo. A irrigação pode ser uma fonte de contaminação, principalmente microbiológica. Por esta razão deve-se fazer uma análise da água utilizada, certificando-se de que está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos em relação a contaminantes, como fezes, metais pesados e agrotóxicos. O resultado da análise deve ser incluído na Ficha de Informações Agrônômicas (Anexo I).

A deficiência hídrica é um fator adverso ao crescimento e à produção vegetal, sendo o fator climático um dos que exerce influência direta sobre o desenvolvimento da planta e a produção de princípios ativos. Em muitas áreas a irrigação é uma prática suplementar pois os totais anuais de precipitação pluvial são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas da cultura. Em outras áreas é uma necessidade, visto que a distribuição irregular das chuvas propicia a ocorrência de períodos de estresse hídrico às plantas, acarretando quebras de produção.

Os efeitos da seca variam em função de sua intensidade (duração), da velocidade de imposição do estresse e do estágio de desenvolvimento da planta em que a seca ocorre. Os

estágios de desenvolvimento em que as culturas são mais sensíveis ao déficit hídrico são a emergência, a floração e a fase inicial de frutificação, e menos na fase vegetativa ou de maturação do órgão colhido. As insuficiências hídricas podem ser positivas, com aumento da produção de metabólitos, se esse o estresse ocorrer em curtos períodos. Em longo prazo pode trazer consequências negativas.

A demanda de água das culturas é relevante para o planejamento da irrigação, determinando o momento certo para fazer a aplicação da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada à cultura. Este planejamento é o produto de integração dos processos de evaporação e transpiração estimados a partir de dados meteorológicos e de dados do manejo agrônômico da cultura.

13. CONSORCIAÇÃO E CULTIVOS MÚLTIPLOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A consorciação, plantio conjunto de duas ou mais espécies, reduz o risco de surgimento de pragas e doenças, e aumenta a produção para espécies compatíveis. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação considerando os efeitos alelopáticos, ou seja, o efeito dos componentes químicos de uma planta sobre o crescimento de outras. Quando não há informações sobre o efeito da consorciação ela deve ser testada primeiro em uma pequena área. Os efeitos alelopáticos devem ser levados em consideração também na rotação de culturas. Outra prática importante para o sucesso do cultivo de plantas medicinais no sistema de agricultura orgânica é o cultivo em faixas. Selecionando as espécies de alturas semelhante, sem efeitos alelopáticos desfavoráveis.

Ressalta-se que o adensamento excessivo de plantas pode produzir um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, um plantio muito espaçado pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras. Para evitar estes problemas cada espécie possui uma densidade ideal de plantas por área que deve ser observada.

14. ADUBAÇÃO PARA CULTIVO E MANEJO

A prática de adubação, embora possa ser realizada tanto no cultivo quanto no manejo (em áreas de extrativismo), é mais frequente no cultivo. Em áreas de extrativismo, tal prática é difícil de ser encontrada, salvo em poucos indivíduos e em escala doméstica. Antes da adubação, é necessário realizar uma análise do solo, de suas características físico-químicas, em laboratório credenciado, permitindo uma adequada recomendação de sua correção de acidez e fertilização.

A adubação é prática importante para o desenvolvimento das plantas medicinais, pois pode favorecer o crescimento das plantas e também a qualidade e quantidade da parte de interesse para colheita, uma vez que pode interferir na produção de determinado composto ativo ou grupo destes. Assim, os ensaios de adubação contribuem para a garantia de qualidade dos produtos obtidos.

A calagem (aplicação de calcário) pode ser considerada uma prática de adubação, pois não apenas diminui a acidez do solo, como também favorece a absorção de nutrientes, a disponibilização de cálcio, magnésio e outros elementos químicos, além do desenvolvimento

dos microrganismos do solo e são benéficos para as plantas. Há ainda a fosfatagem, que visa oferecer altas doses de fósforo (P), especialmente, quando os produtos comerciais desejados sejam flores ou frutos.

A adubação interfere na qualidade química dos produtos vegetais obtidos devido a três condicionantes:

- i) **Parte vegetal requerida**, ou seja, de acordo com o órgão vegetal, existe uma relação entre ele e os elementos minerais. Por exemplo, o nitrogênio (N) influencia na formação de folhas e flores, enquanto que o potássio (K) atua na formação de caules, frutos e partes subterrâneas. Então é importante saber dessas características para poder orientar no tipo de adubação a ser aplicada na cultura;
- ii) **O tipo de composto ativo**, que possui elementos essenciais em sua molécula, cuja disponibilidade então é influenciada pela adubação, que, por sua vez, favorece a produção desses compostos. Por exemplo, os açúcares e os ácidos orgânicos, usados em formulações fitoterápicas ou como drogas vegetais, aumentam na mesma proporção em que se aumenta a aplicação de adubos que favorecem o desenvolvimento das partes aéreas das plantas. Já outros compostos ativos responsáveis pelas defesas da planta são influenciados diretamente por alguns elementos minerais, como o nitrogênio (N) que facilita a produção de alcaloides; e o magnésio (Mg) que aumenta a produção de óleos essenciais;
- iii) **Rendimento de princípio ativo**, influenciado por alguns elementos minerais conforme as características químicas dos compostos, como por exemplo, a disponibilidade de N favorece a produção de alcaloides e glicosídeos por unidade de massa vegetal.

O conhecimento das características químicas e do desenvolvimento da parte vegetal desejada em espécies medicinais, pode subsidiar a aplicação de determinados adubos, em plantas específicas, utilizadas no processo de coleta extrativista na floresta. Podem ser adicionados às plantas, por exemplo, composto orgânico produzido na própria área de coleta ou o uso de paú (composto orgânico derivado da decomposição de troncos caídos na floresta), ou ainda o uso da serrapilheira encontrada debaixo da floresta, e que é o adubo natural da floresta em qualquer parte do mundo.

15. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As plantas medicinais, apesar de sua maior resistência, também são atacadas por pragas e doenças. Os defensivos agrícolas são produtos de alto custo e seus efeitos residuais podem alterar os princípios ativos das plantas. Como o mercado de plantas medicinais não aceita produtos com resíduos de produtos fitossanitários, o controle de pragas e doenças deve ser feito por métodos naturais, físicos ou mecânicos, integrados com manejo do solo e nutrição de plantas.

Todo produtor de plantas medicinais deve habituar-se a acompanhar e fiscalizar o desenvolvimento de suas culturas, não só a bordadura, mas também toda a lavoura. Desta forma poderá ser detectado, logo no início, o surgimento de pragas e doenças ou outros problemas, o que facilita o controle. A eliminação de plantas ou galhos atacados é uma medida

bastante eficaz no início do surgimento de uma doença. O material podado deve ser retirado da lavoura e queimado. A constatação da existência de pragas no início de sua infestação reduz o custo de seu controle, pois pode ser feito em áreas localizadas.

A aplicação de agrotóxicos em lavouras de plantas medicinais não é recomendada, pois estes produtos podem alterar a composição química da planta e deixar resíduos. Não há produtos registrados para estas culturas, além de uma tendência crescente de rejeição, pelos compradores, de plantas medicinais originárias de lavouras onde foi feito uso de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos em armazéns vazios para desinfestação ou desinfecção deve estar em conformidade com as recomendações dos fabricantes e os regulamentos das autoridades nacionais responsáveis. A aplicação só deve ser realizada por pessoal qualificado e com o equipamento de proteção aprovado. O uso de produtos químicos, mesmo em armazém vazio, deve ser documentado.

O controle de pragas e doenças deve ocorrer de forma preventiva por meio da observação periódica e sempre com a presença do agricultor. Se a doença estiver nas folhas, indica-se reduzir o sombreamento e a irrigação. Doenças causadas por fungos de solo podem ser controladas com a solarização, cobertura verde ou morta, rotação de culturas e cordões de isolamento na área. Caso a situação persista, é importante procurar orientação técnica especializada antes de efetuar qualquer aplicação química.

As pragas mais comuns são: formigas, pulgões, cupins, paquinhos, besouros, grilos e lagartas. O controle pode ser mecânico, físico ou químico.

- ✓ Controle mecânico, consiste na observação e catação manual das pragas;
- ✓ Controle físico se refere à poda e eliminação das partes afetadas da planta, bem como restos culturais contaminados;
- ✓ Controle químico consiste na aplicação de algumas soluções, a exemplo de fungicidas ou inseticidas e armadilhas químicas. Sempre que possível, deve-se dar prioridade para produtos naturais ou de baixa toxidez, que reduzem o desequilíbrio do ambiente e são menos tóxicos à humanos e animais.

A melhor forma de controlar pragas e doenças é a prevenção. As dicas são:

- ✓ Uso de duas ou mais espécies na mesma área (consórcio);
- ✓ Rotação de culturas;
- ✓ Fazer o cultivo em faixas e com plantas de alturas semelhantes, pois assim evita-se o sombreamento;
- ✓ Fazer o controle de plantas invasoras e a entrada de animais domésticos na área;
- ✓ Sempre usar esterco curtido na formação do substrato;
- ✓ Adequar a irrigação de acordo com o período do ano para evitar molhamento em excesso;
- ✓ Evitar plantios muito adensados;
- ✓ Fazer podas quando necessário, eliminando plantas ou partes doentes;
- ✓ Cultivar plantas atrativas ou companheiras, que ajudam na atração de inimigos naturais e polinizadores.

No caso do extrativismo, no interior da floresta é incomum o uso de qualquer produto para o controle de pragas e doenças, mesmo os produtos naturais. Assim, os procedimentos usuais priorizam a seleção dos indivíduos sadios e que apresentam menos partes vegetais

atacada.

16. MANEJO DE INVASORAS

O controle de plantas infestantes (ou espontâneas) é um dos principais tratamentos culturais empregados no cultivo das espécies medicinais. A competição por nutrientes e água reduz o crescimento e a produção do óleo essencial nas folhas e inflorescências. Dentre as técnicas utilizadas, o coroamento apresenta resultados satisfatórios na eliminação das plantas infestantes na zona de absorção de nutrientes da planta a 1 m de distância do caule. Esse procedimento deve ser realizado com auxílio de enxada eliminando-se as plantas daninhas presentes na área. A presença de plantas como tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e outras similares, requer uma atenção especial no momento da capina, pois, são de difícil controle e o corte de seu sistema radicular pela enxada pode aumentar o número de plantas na área. Após o coroamento, é importante o uso de roçadeira para reduzir a altura das plantas na entrelinha.

Entretanto, a presença de plantas na entrelinha favorece o desenvolvimento de inimigos naturais e proporciona maior conservação do solo e da água evitando processos erosivos. Além disso, os constantes cortes das plantas com a roçadeira promovem a incorporação de matéria-orgânica com a decomposição das folhas que caem no chão.

O uso de cobertura morta é relevante no controle das plantas invasoras, pois, causa o sombreamento do solo e evita que plantas fotoblásticas positivas (precisam de luz para germinar) germinem e se disseminem. Outra vantagem é a incorporação de matéria-orgânica e aumento da atividade microbiana do solo, além de conservar a água em períodos com baixa precipitação em cultivos sem irrigação.

(inserir fotos conforme a disponibilidade - coroamento)

17. COLHEITA E COLETA NA NATUREZA

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

No processo de produção de matéria vegetal, a colheita deve respeitar algumas características para garantir um produto de qualidade. Primeiro, deve haver disponibilidade de mão de obra, para que o processo possa ser feito dentro de um prazo adequado, sem acúmulo desnecessário de material e garantir a execução segura das fases seguintes. Dependendo da quantidade de mão de obra disponível, o escalonamento do plantio em épocas diferentes e, conseqüentemente, as colheitas em épocas diferenciadas, pode ser uma alternativa para minimizar os efeitos da escassez de mão de obra.

O valor comercial das plantas medicinais é determinado por sua qualidade. A qualidade das drogas vegetais depende de:

- i) Colheita no estágio de maior teor de princípios ativos;
- ii) Correto manuseio durante e após a colheita;
- iii) Beneficiamento adequado;
- iv) Armazenagem apropriada.

O teor de princípios ativos nas plantas depende das características da própria espécie/variedade e das condições de cultivo. A colheita deve ser realizada quando as plantas

estiverem com a melhor qualidade possível. A determinação do momento ideal de colheita depende da análise de três elementos inter-relacionados:

- i) Maior produção de biomassa;
- ii) Maior produção de princípios ativos;
- iii) Variação na composição dos princípios ativos ao longo das diferentes fases de desenvolvimento da planta.

Em geral, observam-se diferenças significativas na passagem da fase de desenvolvimento vegetativo para a fase reprodutiva. O início da fase reprodutiva, em geral, marca também uma alteração na composição das substâncias produzidas. Na prática, é necessário compatibilizar a época com os aspectos práticos e econômicos da colheita.

Pode ocorrer também uma flutuação na quantidade de princípios ativos ao longo do dia. As espécies com heterosídeos apresentam maior concentração dessas substâncias no final do dia. Já nas espécies produtoras de óleos essenciais, as plantas apresentam maior quantidade desses compostos no início do dia. É importante conhecer as características da espécie que se pretende cultivar.

A colheita de plantas medicinais deve ocorrer com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda a colheita logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta. Além disso, esse aumento de umidade dificulta a secagem e aumenta a possibilidade de aparecimento de fungos no produto. O excesso de umidade também aumenta os custos de transporte e secagem.

As colheitas e coletas podem ser feitas de duas formas: manual ou mecanizada.

Nas espécies que são colhidas mais de uma vez, deve-se cuidar para não provocar ferimentos nas plantas, o que poderá prejudicar futuras colheitas. O corte deve ser feito em bisel. Deve-se observar sempre o ponto de crescimento da espécie, pois este cuidado favorece a rebrota e permite um acúmulo maior de biomassa e princípios ativos em intervalos menores.

Durante a colheita deve-se cuidar para não coletar partículas de solo junto com as plantas, pois a terra possui uma elevada carga microbiana. Pela mesma razão o material colhido não deve ser colocado em contato direto com o solo e sim recolhido para impedir este contato. Por exemplo: sacos, cestas, sobre lonas ou diretamente na carreta que fará o transporte para o local de secagem.

Para evitar perda de qualidade, deve-se evitar o dano mecânico e a compactação do produto. Com relação a isso, deve-se assegurar que: i) os sacos não sejam enchidos além de sua capacidade; ii) o empilhamento de sacos não resulte em compactação do produto; iii) o produto colhido deve ser transportado e mantido em recipientes ou sacos protegidos da insolação para evitar o aquecimento (fermentação = perda de princípios ativos).

Todos os recipientes utilizados na colheita devem ser limpos e mantidos livres de restos de colheitas anteriores; recipientes que não estão em uso, devem ser mantidos secos, livre de pragas e em local inacessível a roedores e animais domésticos.

A entrega de produto colhido no local de beneficiamento deve ocorrer o mais rápido possível para evitar aquecimento (fermentação). Durante a colheita e o transporte, o material deve ser protegido do sol para evitar o aquecimento. Quando o transporte é feito em veículos, recomenda-se que o secador esteja localizado dentro de um raio de 20 km da área de produção.

A colheita deve ser feita no período em que a concentração/teor de princípios ativos seja

mais elevada. Mesmo que muitos compradores ainda não se preocupem com essa característica, comprando os materiais vegetais apenas pelo seu peso, algumas indústrias já condicionam o pagamento ao teor de princípio ativo existente na matéria prima vegetal. Assim, valorizam o produto comprado e os produtores, da mesma forma, ganham adicional por isso.

Em áreas de extrativismo, na coleta, o tamanho e a quantidade de talhões dependem do tamanho da área e do tempo programado para as coletas, sendo este último chamado ciclo de coleta. A quantidade de talhões é estabelecida conforme o ciclo de coleta de cada área a ser manejada. Já o tempo é definido em função do sistema de manejo adotado e das características ecológicas e de regeneração da espécie. Para o ciclo de coleta, algumas variáveis são levadas em consideração:

- ✓ Para plantas herbáceas ou arbustivas, o tempo de regeneração da parte da planta desejada, dentro de parâmetros comerciais, pode ser menor, assim, o seu ciclo de coleta será em menor tempo.
- ✓ Para plantas cuja parte usada é a semente, deve-se respeitar o ciclo fenológico da espécie. Em determinadas ocasiões pode haver pequenas alterações neste ciclo ou ainda, o fenômeno da bienalidade, ou seja, uma safra boa em um ano e no ano seguinte a produção é bem fraca ou quase inexistente.

18. ETAPAS DO BENEFICIAMENTO

(inserir fotos em cada item conforme a disponibilidade)

O beneficiamento é a etapa posterior à colheita, quando as partes das plantas frescas são preparadas e higienizadas para a secagem e envolve quatro fases: pré-limpeza e preparo, secagem, embalagem e armazenamento e transporte.

18.1 Pré-limpeza e preparo

As partes frescas colhidas devem ser preparadas para a secagem. As operações de pré-limpeza têm por objetivo aumentar a eficiência da secagem. As partes desnecessárias e indesejadas são eliminadas. As operações de pré-limpeza e preparo, conforme a espécie, podem incluir: lavar, descascar, picar, rasurar, fatiar e desfolhar. Por exemplo, no caso de plantas cujo produto colhido seja a raiz, esta deve ser fatiada ou triturada, pois partes menores requerem menos energia para secar e a secagem é mais rápida.

As operações de beneficiamento devem ser realizadas em construções limpas, bem arejadas e de uso exclusivo para este fim, para proteger o material da exposição direta à luz do sol e da chuva. Elas também devem proteger o produto de pássaros, insetos, roedores bem como animais domésticos. Portanto, as construções destinadas ao beneficiamento devem estar cercadas e possuir telas em todas as janelas bem como portas teladas nos acessos. Em toda a área devem ser instaladas medidas de controle de pragas satisfatórias, como iscas e aparelhos elétricos para atrair e matar insetos. O funcionamento destas medidas de controle deve ser verificado regularmente.

Cestos de lixo marcados devem ser mantidos à mão, esvaziados e limpos diariamente. Em todas as fases de manipulação das plantas deve-se estar com as mãos limpas; após

lavagem com sabão neutro utilizar álcool 70% + 2% de glicerina, para evitar contaminação microbiológica.

18.2 Secagem

Via de regra, a secagem é feita em ambiente exclusivo para esta finalidade, que deve ser limpo, arejado e protegido da insolação direta ou chuva. Quando a opção for pela secagem ao ar livre, da mesma forma, deve-se ter um espaço limpo e isolado, além de estruturas tipo gavetões ou mesas teladas, a uma distância acima do piso e das paredes que permita boa aeração de todo material. Deve-se buscar uma secagem uniforme do produto para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar protegido da poeira, que contém partículas de terra, esporos de fungos, pelos de animais e outros contaminantes que são depositados, principalmente, nas camadas inferiores dos secadores.

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor e deve ser iniciada o mais rápido possível.

A secagem deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte da planta. Com essa umidade, a maior parte das espécies pode ser armazenada por um bom período sem que ocorra deterioração. Não se deve esquecer que várias espécies reabsorvem umidade do ar. Isso deve ser levado em consideração na definição do método de embalagem e armazenagem.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. Quanto maior a temperatura e maior o fluxo de ar, mais rápida será a secagem. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma temperatura ideal de secagem.

Na prática, os métodos de secagem podem ser divididos em natural ou artificial. O método artificial pode ser dividido em secagem com fluxo de ar frio ou aquecido. Todos os métodos podem ser usados na secagem de plantas, desde que haja um mecanismo de controle de temperatura que permita mantê-la naquela temperatura recomendada para cada espécie.

Uma série de alterações ocorre nas plantas durante a secagem. Devido à remoção de água há uma perda de peso, cuja quantidade depende das partes das plantas submetidas ao processo. Em termos de planejamento e economia, é recomendável saber a relação entre a quantidade de planta fresca necessária para produzir um quilo de planta seca.

A partir de observações de vários anos de pesquisa, com diversas espécies medicinais, foi possível estabelecer as seguintes médias para obtenção de 1 kg de produto seco:

- 5 a 8 kg de flores frescas;
- 5 a 6 kg de folhas frescas;
- 4 a 5 kg de plantas frescas;
- 3 a 4 kg de raízes frescas;
- 3 a 4 kg de cascas frescas;
- 1,2 a 1,5 kg de frutos.

18.2.1 Secagem à temperatura ambiente

O método mais antigo e simples é a secagem ao sol no local de cultivo. Este tipo de secagem não é recomendado para plantas medicinais, pois tem como desvantagem o risco de perda do produto devido a condições climáticas adversas e a compostos ativos pela ação do sol. A fim de diminuir esses problemas a secagem deve ser feita à sombra, por exemplo, em galpões bem arejados e telados. A secagem natural não é recomendada para cultivos comerciais e em regiões com alta umidade relativa do ar. É recomendada, sim, para a pré-secagem de ramos e raízes. Esse método é mais comumente utilizado na secagem de plantas obtidas por extrativismo. Outra desvantagem é a necessidade de grandes áreas de secagem, em geral 10% a 20% da área de cultivo para folhas e flores. As plantas medicinais podem ser colocadas sobre bandejas sobrepostas em estruturas (tipo gaveta) para reduzir a área necessária, diminuir a necessidade de revolvimento do material e os danos decorrentes dessa operação.

No caso de secagem natural ao ar, a colheita deve ser espalhada em uma camada fina. Para garantir circulação ilimitada de ar, os suportes (telados) devem estar localizadas a uma distância suficiente acima do piso e das paredes. A secagem do produto deve ser uniforme para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar bem limpo para evitar que poeira (terra) contamine as camadas inferiores.

As partes das plantas devem ser colocadas em camadas de espessura correspondente ao seu tamanho para se obter uma secagem adequada.

Em 1 m² de área a quantidade de planta fresca deve ser a seguinte:

- 2 a 3 kg de flores ou folhas;
- 3 a 5 kg de cascas ou raízes (material inteiro, picado ou rasurado).

Importante: Esses são valores médios e altamente variáveis conforme a espécie, a parte da planta colhida e as condições climáticas da região no momento da colheita.

O tempo de secagem depende das condições climáticas, do teor de umidade inicial da planta e do tipo de ambiente onde é realizado. Por exemplo, no estado do Paraná, onde a temperatura média anual é de 19°C (<https://pt.climate-data.org>), para flores e folhas, o tempo de secagem médio é de 5 dias.

(inserir foto estruturas simples de secagem ambiente)

18.2.2 Secagem em secadores

A secagem à temperatura ambiente pode levar de alguns dias até várias semanas, dependendo da espécie e das condições climáticas. O tempo de secagem pode ser reduzido a horas em secadores. É uma prática recomendável pois, se for bem executada, mantém as características desejáveis do produto. A secagem em secadores pode ser feita com ou sem aquecimento do ar.

Na secagem sem aquecimento somente o movimento do ar é controlado por meio de ventiladores. É utilizada para secar culturas cuja produção foi superior à esperada (situação de emergência). Esse método funciona somente em dias quentes e secos, quando a umidade relativa do ar não é superior a 50%. O tempo de secagem é variável, dependendo da espécie, do conteúdo de água da planta e da umidade relativa do ar.

A secagem com aquecimento de ar proporciona um produto de melhor qualidade. Por essa razão, é considerado o melhor método para secagem de plantas medicinais. Requer um sistema

fechado com controle de temperatura por meio de fluxo de ar quente. O aquecimento do ar é feito por fontes de calor alimentadas com lenha, combustíveis (geralmente gás) ou eletricidade. Em caso de uso de lenha, deve-se prevenir a contaminação das plantas com fumaça. O uso de lenha requer, também, autorização do órgão ambiental. Se o combustível utilizado for óleo, o ar de exaustão não deve ser reutilizado. Secagem direta não é permitida exceto com butano, propano ou gás natural.

A quantidade material que pode ser seco em secadores (m^2) é muito variável conforme o tipo do secador, espécie da planta, parte colhida e condições ambientais da região. A temperatura de secagem e o fluxo de ar são controlados (manual ou automaticamente) por aparelhos no secador. A precisão varia de acordo com o tipo do equipamento e o tempo de secagem é de poucas horas. Em geral, para cada m^2 recomenda-se a secagem de até 8 kg de folhas ou flores e até 10 kg de raízes ou cascas (material inteiro, picado ou rasurado).

A temperatura de secagem também varia bastante em função da espécie, parte da planta colhida, tipo de princípio ativo, das condições climáticas da região, entre outros fatores. De modo geral, para folhas e flores a temperatura na massa vegetal deve ficar entre 38 a 45°C e para cascas e raízes entre 60 a 75°C.

Após a secagem as plantas geralmente são preparadas para comercialização no atacado ou no varejo. As operações necessárias para o preparo dessa fase são chamadas operações de manipulação. As mais frequentes são: separação e limpeza (remoção de partes indesejadas), classificação, rasura, corte e moagem.

Todo o material deve ser separado ou peneirado para eliminar impurezas como terra, restos de insetos e outros corpos estranhos. Pode-se também trabalhar com mesas teladas para facilitar esta operação. As peneiras devem ser mantidas limpas e devem sofrer manutenção regularmente.

(inserir foto de secador de plantas a gás, elétricos e outros disponíveis)

18.3 Extração de óleos essenciais

O óleo essencial é um produto lipídico que apresenta características odoríficas específicas e estado líquido, sendo produzido nos tricômas glandulares (pelos na superfície das folhas e ramos jovens), m resposta ao ataque de insetos, fungos, bactérias ou condições climáticas como estresse hídrico.

A obtenção do óleo essencial pode ser feita por meio do processo de hidrodestilação. Nesse método, as folhas são colocadas em balões contendo água e o material vegetal (folhas e inflorescências) e, posteriormente, aquecido. A duração desse processo depende da espécie vegetal. No caso da erva-cidreira e do alecrim-pimenta, o aquecimento da mistura de folhas e/ou inflorescências por 120 minutos é suficiente para obtenção do óleo essencial.

Um outro método é o arraste a vapor, utilizado em pequenas destilarias e cooperativas rurais. As plantas são colhidas em campo e introduzidas no equipamento, sem a necessidade de desfolha ou secagem, onde são submetidas ao vapor que arrasta o óleo essencial presente no material até o condensador. Após a extração, as folhas podem ser utilizadas em processo de compostagem.

(inserir foto de destilador de óleo essencial)

18.4 Extração de óleos de sementes e amêndoas

A extração de óleos fixos (semente ou amêndoa) é feita por prensagem simples ou, quando em escala industrial, em prensas industriais e por meio da adição de solventes. Em geral, para a produção artesanal, na extração dos óleos de sementes e de amêndoas usa-se prensa contínua, que pode ser de fabricação industrial ou artesanal. O rendimento médio de cada extração é menor do que quando se utiliza solvente, mas o processo é de mais fácil execução pelos pequenos agricultores e extrativistas. Este processo é recomendado para sementes e amêndoas que contenham baixa umidade e elevado teor de óleo, a exemplo da castanha-do-brasil (amêndoa), babaçu (amêndoa), macaúba (amêndoa) e maracujá (semente).

Para frutos ou sementes com alto teor de umidade, a exemplo de sementes de andiroba e polpas de palmeiras (dendê, babaçu), deve-se seguir essas etapas básicas:

- ✓ Selecionar os frutos, retirando aqueles danificados (quebrados, podres ou mofados)
- ✓ Retirada da polpa com faca, moagem ou cozimento (de acordo com o tipo de matéria prima);
- ✓ Homogeneização da massa (polpa);
- ✓ Prensagem;
- ✓ Coleta e envase do óleo.

Este método de extração por prensagem resulta um óleo puro que pode ser filtrado e utilizado diretamente ou armazenado em galões ou garrafas próprias para esta finalidade. O óleo deve ser envazado, armazenado e encaminhado para a indústria no menor tempo possível, para evitar oxidação ou rancificação, o que acarreta a perda de valor comercial do produto. O tempo de armazenamento destes óleos pode variar entre alguns dias ou semanas, a depender a matéria prima, da estrutura de armazenamento e das condições climáticas da região.

(inserir foto de prensa contínua e ilustrar o processo e equipamentos)

18.5 Embalagem

Depois de repetidos controles e eliminação de eventuais materiais de baixa qualidade e qualquer corpo estranho, o produto deve ser empacotado.

A embalagem depende do tipo planta seca, quantidade, modo de transporte, distância e exigências específicas do comprador. As embalagens mais utilizadas são: fardos, sacos de papel ou plástico, sacos de papel + plástico e caixas de papelão. Em geral, grandes volumes de espécies que podem ser comprimidas (folhas) são enfardados por máquinas em volumes de 60 a 100 kg. Esses fardos são envolvidos por um tecido ou polietileno. As que não podem ser comprimidas (raízes, cascas) são colocadas em sacos grandes, também chamados de fardos. Outra forma é colocar a droga em sacos de polietileno e depois em barricas de papelão. Drogas com elevado peso específico (sementes, frutos) são embaladas em sacos menores. Drogas valiosas e sensíveis ao manuseio durante o transporte, como flores, por exemplo, podem ser embaladas em caixas de papelão.

As embalagens devem ser devidamente identificadas de acordo com a Lei de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 e decretos) e conter, pelo menos, o

nome comum, nome científico, número do lote e código da partida, data da colheita, prazo de validade, nome do produtor e número da respectiva ficha que contém as informações agrônômicas referentes ao lote de plantas produzido. Recomenda-se embalagens com uma ou duas camadas externas de papel tipo "Kraft", para evitar exposição à luz, e uma camada interna de polietileno atóxico, para evitar reidratação do produto.

Os materiais para embalagem devem ser armazenados em lugar limpo e seco, livre de pragas e outros animais domésticos. Deve-se garantir que não ocorra nenhuma contaminação do produto como resultado da embalagem utilizada, especialmente no caso de sacos de fibra trançados.

(inserir foto de embalagens e sacos de rafia com plantas secas)

18.6 Armazenamento e transporte

O produto deve ser armazenado no menor tempo possível pois, em geral, ocorre uma diminuição e alteração dos princípios ativos. O local de armazenagem deve ser seco, escuro e arejado onde as flutuações diárias de temperatura são limitadas. Para manter o ambiente arejado, pode-se utilizar, por exemplo, exaustores eólicos. O armazém deve ter piso de concreto ou similar, de fácil limpeza, e estar livre de insetos, roedores ou poeira. Qualquer local com essas características é adequado.

Após a secagem, as plantas ocupam um grande volume, mas têm pouco peso. Para construções novas recomenda-se que os armazéns tenham um pé-direito de 6 m, pois em geral o custo da construção não aumenta muito.

O produto seco e embalado deve ser armazenado observando-se os seguintes critérios:

- i) Sobre estrados;
- ii) Distância suficiente da parede para não absorver umidade;
- iii) Separado de outros lotes de plantas para evitar contaminação secundária;
- iv) Produtos orgânicos devem ser armazenados separadamente.

Deve-se desenvolver um sistema de identificação e localização dos lotes de plantas, como por exemplo, etiquetas afixadas nas colunas das prateleiras. As embalagens nunca devem ser colocadas diretamente no chão e sim sobre estrados. Plantas fortemente aromáticas devem ser mantidas separadas.

Durante a armazenagem os produtos podem ser atacados por roedores que estragam as embalagens, destroem o produto e podem transmitir perigosas doenças como a leptospirose. A prevenção é feita impedindo seu acesso ao armazém (que não pode ter frestas) e o controle, por meio de iscas, ratoeiras etc. Durante a armazenagem, o local deve ser inspecionado regularmente, com eliminação dos produtos contaminados. Outro grupo de inimigos dos produtos armazenados é composto por traças e gorgulhos. Para evitar o ataque desses insetos, alguns cuidados devem ser tomados antes da armazenagem:

- ✓ Não deixar o material colhido exposto no campo ou em galpões abertos, pois frequentemente a infestação ocorre nessa fase;
- ✓ Ao beneficiar o material, certificar-se de que os locais estão rigorosamente limpos, sem restos de culturas anteriores, mesmo que sejam da mesma espécie. Isso vale para os equipamentos como picador e secador.

- ✓ O armazém deve ser limpo regularmente e pintado internamente com cor clara (tinta de cal, por exemplo) para facilitar a visualização de insetos.

Caso seja verificado o ataque de alguma praga deve-se avaliar se a intensidade do ataque comprometeu a qualidade das plantas enviando uma amostra do material para o laboratório de controle de qualidade. Se houve comprometimento deve-se eliminar o material atacado. Se não houve deve-se aplicar as medidas de controle recomendadas para a praga. Além disso deve-se fazer o expurgo do armazém. O expurgo deve ser feito no armazém vazio, pois ainda não existem produtos registrados e autorizados pela ANVISA para uso em armazéns com produtos (plantas medicinais) armazenado. O expurgo deve ser feito exclusivamente por pessoal com treinamento específico. Só devem ser usadas substâncias químicas registradas na ANVISA (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos>). Qualquer tratamento químico efetuado durante as fases do processo deve ser informado na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

O armazenamento de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos, em galões fechados e rotulados (ABNT NBR 14725-3). Deve-se consultar a legislação específica.

O transporte dos produtos deve ser feito, preferencialmente em veículos com carroceria fechada, mas bem arejados. Caso isto não seja possível, é importante garantir que as condições durante o transporte sejam secas e o produto abrigado da luz e de poeira.

O transporte de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados para transporte de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

Todo produto transportado para comercialização deve estar acompanhado da documentação pertinente, tais como nota fiscal ou do produtor e, se for o caso, licença ambiental e laudo fitossanitário.

Em geral, a cadeia de produção de um fitoterápico envolve várias etapas e diferentes atores em cada uma delas. A Figura 1 ilustra os caminhos possíveis (fluxograma) desde a coleta ou colheita da matéria prima, até a chegada do produto ao consumidor final. A cadeia produtiva de cascas e raízes do Cerrado são exemplos deste tipo de comércio. Entretanto, quanto maior o número de atravessadores (compradores de n° ordem), menor será o lucro do produtor e menores as garantias de qualidade do produto final.

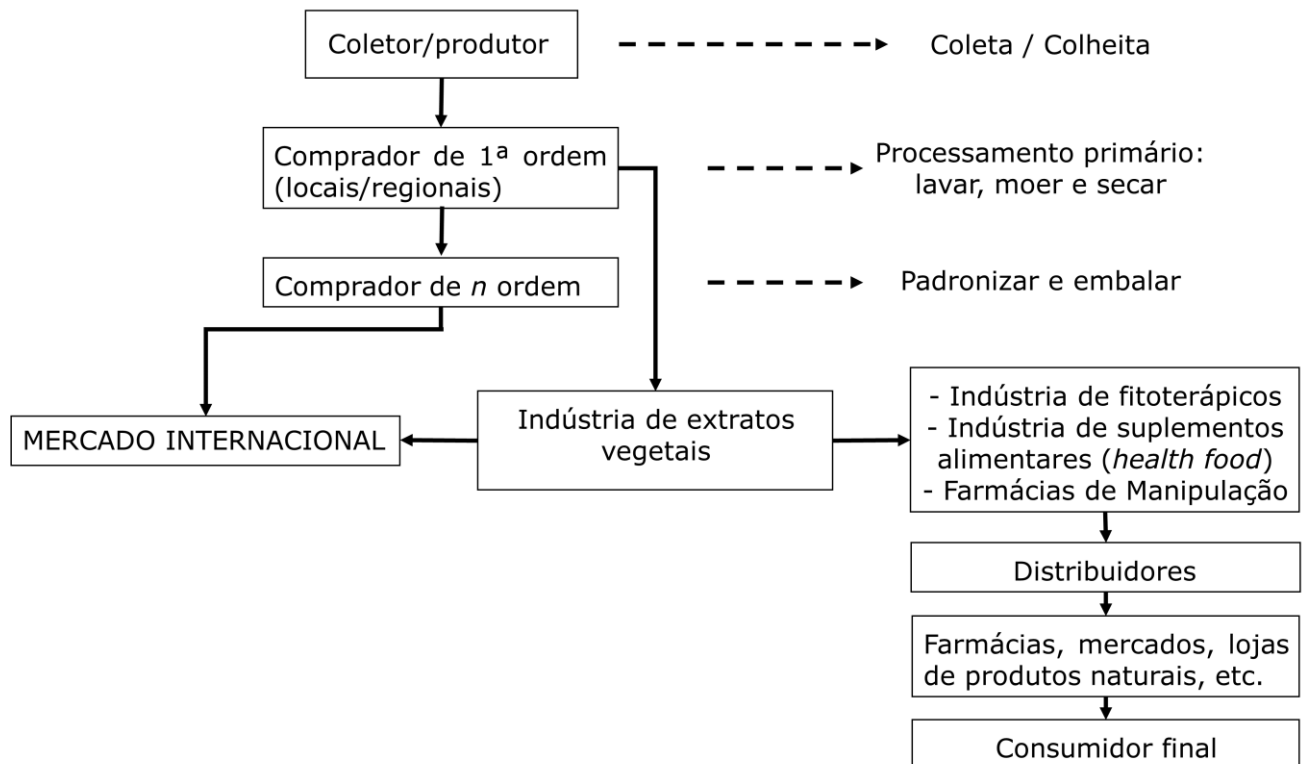


Figura 1. Fluxograma de produção e comercialização de Plantas medicinais.

Fonte: adaptado de Corrêa Júnior et al. (2006)

19. EQUIPAMENTOS, PESSOAL E INSTALAÇÕES

19.1 Equipamentos

Os equipamentos utilizados no cultivo das plantas e no beneficiamento devem ser fáceis de limpar, a fim de eliminar o risco de contaminação. Todas as superfícies que entram em contato com as plantas devem ser de fácil limpeza e desinfecção (plástico, aço inoxidável, fórmica, cimento, entre outros).

Deve-se evitar o uso de equipamentos de madeira pela dificuldade de limpeza. Caso sejam utilizados (por exemplo: estrados, prateleiras, depósitos), estas superfícies não devem entrar em contato com o material vegetal. Da mesma forma, não devem entrar em contato direto com substâncias químicas e outros materiais contaminados/infectados, para prevenir contaminações posteriores.

Todas as máquinas e equipamentos devem ser montados para facilitar o uso seguro e a limpeza, devendo passar por limpeza e manutenções regularmente. As máquinas para aplicação de adubos, calcário e de distribuição de sementes devem ser calibrados regularmente.

19.2 Pessoal e instalações

Todos os funcionários devem ser devidamente treinados para as funções que desempenharão. Este treinamento deve incluir desde aspectos botânicos – para evitar mistura

de plantas e rotulagens erradas – até aspectos relacionados com a higiene na manipulação do material vegetal.

Todas as operações durante o cultivo e o beneficiamento devem estar em completa conformidade com as diretrizes de boas práticas agrícolas e princípios gerais de higiene para alimentos.

Do pessoal encarregado da manipulação do material vegetal é exigida uma boa higiene pessoal (inclusive do pessoal que trabalha no campo). Deve ser previsto treinamento adequado sobre sua responsabilidade higiênica.

Nas construções onde são realizadas as operações de beneficiamento deve haver instalações sanitárias adequadas e em número suficiente, com observância dos regulamentos pertinentes. Por exemplo, a porta dos banheiros não deve abrir diretamente para as áreas de manipulação de plantas. Após o uso destas instalações, deve-se lavar as mãos e desinfetá-las com álcool 70% glicerinado.

Durante a manipulação do material vegetal os funcionários devem usar touca, luvas, avental e máscara tanto para evitar a contaminação do produto quanto para evitar o contato dos funcionários com material vegetal tóxico ou potencialmente alergênico (que provoca irritação da pele e vias respiratórias) como é o caso de plantas que liberam “poeira” como confrei, alcachofra e outras.

Pessoas que sabidamente estejam com doença infecciosa transmissível por alimentos, inclusive diarreia, ou sejam potencialmente transmissoras de tais doenças, devem ter seu acesso proibido a áreas onde possam entrar em contato com o material vegetal, conforme os regulamentos pertinentes (Ministério da Saúde, Resolução - RDC nº 18, de 3 de abril de 2013). Pessoas com feridas abertas, inflamações e infecções de pele devem ser mantidos longe das áreas de beneficiamento de plantas, ou devem usar roupa protetora apropriada ou luvas, até sua recuperação completa.

(Inserir prancha de fotos de instalações e medidas de segurança e higiene)

20. DOCUMENTAÇÃO E RASTREABILIDADE

A origem de todos os materiais e passos do beneficiamento, bem como o local de cultivo, devem ser documentados. Registros de campo exibindo as culturas prévias e outros insumos utilizados devem ser mantidos pelos produtores. Para tanto convém elaborar, anualmente, um croqui da área com as espécies cultivadas.

(inserir imagem de um croqui de área)

Plantas de áreas diferentes só podem ser misturados num mesmo lote se houver garantia que a mistura será homogênea. Este procedimento de mistura também deve ser documentado.

É essencial documentar o tipo, quantidade e data de colheita da planta, bem como práticas de correção de solo, aplicação de insumos (adubação química, orgânica ou verde), inseticidas naturais ou químicos e outras práticas de manejo adotadas durante a condução da lavoura (Anexo I). Qualquer circunstância especial durante o período de cultivo que pode influenciar a composição química, seja por condições de tempo extremas ou por pragas, particularmente no período de colheita, também deve ser documentada.

Deve ser preenchida uma Ficha de Informações Agronômicas (FIA) (Anexo I) de cada lote de material vegetal produzido. Entende-se por lote o material produzido na mesma lavoura, submetido às mesmas práticas de manejo, colhida na mesma época e beneficiada sob as mesmas condições. Entre as informações mínimas a serem incluídas na FIA deve constar a localização geográfica do local de cultivo, o país de origem e o produtor responsável. Todos os acordos (especificações em relação ao produto, contratos, preço etc.) entre o produtor e o comprador devem ser feitos por escrito.

(Inserir Anexo I transformado em imagem)

A Ficha de Informações Agronômicas é um dos documentos mais importantes e deve ser assinada por Engenheiro Agrônomo, regularmente habilitado no conselho e classe (CREA). Esta ficha poderá ser preenchida inclusive no caso de produção extrativista, completando-se com o máximo e informações possíveis.

Quando o cultivo envolve espécies nativas é obrigatório o registro das áreas de produção junto aos órgãos ambientais (planos de manejo), para obter as devidas licenças de comercialização do produto. Se o objetivo for a exportação, o produto deve providenciar ainda o laudo fitossanitário fornecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E no caso de produção orgânica, os resultados das inspeções devem ser documentados em um relatório específico e guardado durante o prazo previsto pela certificadora.

Para facilitar a compreensão da legislação e de todos os aspectos relativos à legalização do cultivo ou extrativismo de plantas medicinais, recomenda-se que o agricultor, de forma individual, organizado em associações ou cooperativas, busque ajuda de profissionais capacitados nas empresas de assistência técnica e extensão rural mais próximas do seu município ou região (conforme abordado no item 4.2 Legislação).

20.1 Legislação básica nacional que rege o cultivo e manejo de plantas medicinais

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (vistoria técnica de áreas de produção).

LEI Nº 5.991, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1973 - Dispõe sobre o Controle Sanitário do Comércio de Drogas, Medicamentos, Insumos Farmacêuticos e Correlatos.

ANVISA. PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 – Regulamenta as condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

ANVISA. DECRETO Nº 5.813, DE 22 DE JUNHO DE 2006 - Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 249, DE 13 DE SETEMBRO DE

2005 - Regulamento técnico das boas práticas de fabricação de produtos intermediários e insumos farmacêuticos ativos.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2008 - Determina a publicação da lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010 - Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 18, DE 3 DE ABRIL DE 2013 - Dispõe sobre as boas práticas de processamento e armazenamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

IBAMA. PORTARIA 122, DE 21 DE MARÇO DE 1985. Regulamenta o registro e atividade de pessoas físicas ou jurídicas que consomem, explorem ou comercializem, sob qualquer forma, matéria-prima florestal.

IBAMA. PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 113 DE 25 DE SETEMBRO DE 1997 - São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

21. ASPECTOS GERAIS DE MERCADO

O mercado para plantas medicinais é restrito, embora crescente. Portanto o primeiro passo é localizar os compradores (potenciais) do produto. Estes são ervanários, farmácias de manipulação e laboratórios fitoterápicos bem como atacadistas de plantas medicinais. Porém, outros compradores não podem ser esquecidos, tais como: Programas de fitoterapia de Prefeituras Municipais e Pastorais da Saúde e da Criança, indústrias de extração de óleo, indústrias de cosméticos e perfumaria, indústrias de alimentos e bebidas, indústrias de produtos de limpeza, lojas de produtos naturais e artesanais, restaurantes, feiras e outros. Para localizar empresas que atuam nas áreas mencionadas pode-se contatar o Ministério de Indústria e Comércio, Ministério da Agricultura, Secretarias estaduais de Indústria e Comércio e de Agricultura, SEBRAE, Associações e Federações do ramo. Com base em levantamentos de interesse de mercado deve ser feita a seleção das espécies mais adaptadas à região de produção.

O cultivo de plantas medicinais é uma atividade geradora de emprego e renda devido ao elevado emprego de mão de obra. Gera renda elevada em pequenas áreas, atividade ideal para pequenas propriedades rurais e de agricultura familiar. O processo produtivo permite (exige)

troca de conhecimento entre os agricultores e tem potencial para gerar associativismo ou a criação de pequenas cooperativas, o que facilita o escoamento da produção e a garantia de preços justos. Outro ponto importante é, sempre que possível, efetuar venda antecipada, ou seja, a produção só inicia após o estabelecimento de um contrato de compra e venda, no qual são estabelecidos os padrões da matéria prima e as normas que devem ser seguidas tanto pelo produtor/extrativista quanto pelo comprador.

Nunca se deve começar uma atividade sem antes fazer um estudo detalhado do mercado regional, para saber quais as demandas, onde estão os compradores, preços pagos, investimento, assistência técnica e a disponibilidade de mão de obra. O cultivo ou manejo de plantas medicinais é uma atividade que demanda boa capacidade de organização e gerenciamento das atividades, uma vez que envolve muitos detalhes específicos e mais complexos em cada etapa do processo, diferentemente, de outras atividades agrícolas.

Atualmente, o mercado de plantas medicinais brasileiro está restrito ao cultivo de espécies exóticas e a produção está concentrada no estado do Paraná, que possui área cultivada de aproximadamente 6 mil hectares, produção anual média de 18,6 mil toneladas e receita de R\$ 88,5 milhões. As principais espécies cultivadas são camomila, lavanda, maracujá, capim-limão e erva-cidreira. Dentre as espécies citadas, nenhuma é nativa, visto que o maracujá cultivado, em sua grande maioria, é da espécie *Passiflora incarnata*, nativa da América Central e usada para a produção de fitoterápicos ansiolíticos em diversas partes do mundo.

Outra parte importante deste processo é entender o funcionamento da cadeia produtiva, que envolve todas as etapas pelas quais o produto passa desde o cultivo, colheita/coleta até o consumidor final. As etapas intermediárias podem variar conforme diferentes situações, a depender da espécie em questão: tipo do produto, condições socioeconômicas da região, modo e grau de organização dos produtores, infraestrutura, transporte, modo e agentes de comercialização, empresas atacadistas, de varejo e outras.

Alguns dos principais gargalos das cadeias produtivas de plantas medicinais são:

- ✓ Descontinuidade da produção ao longo do processo;
- ✓ Falta de organização social para a gestão da produção;
- ✓ Ausência ou carência de informações sobre as boas práticas de manejo;
- ✓ Poucas pesquisas voltadas para as atividades produtivas;
- ✓ Emprego de práticas predatórias e sobre-exploração;
- ✓ Dificuldades na regularização do manejo junto aos órgãos responsáveis;
- ✓ Matéria prima de baixa qualidade;
- ✓ Grande distância entre os locais de coleta e de beneficiamento;
- ✓ Falta de infraestrutura básica para a produção;
- ✓ Falta de créditos subsidiados para a atividade e capital de giro;
- ✓ Pagamento de impostos não previstos e falta de conhecimento do mercado;
- ✓ Escala muito pequena de produção;
- ✓ Uso de embalagens inadequadas;
- ✓ Problemas de logística para o escoamento da produção;
- ✓ Muitos intermediários, comprometendo os ganhos na atividade;
- ✓ Baixos preços pagos ao produtor.

22. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Em 1992 o Brasil se tornou signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), um acordo estabelecido no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) e integrado por 196 países, com objetivo de conservar a diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Esta convenção reconhece os povos e comunidades tradicionais e a importância dos seus conhecimentos sobre a biodiversidade, acumulados ao longo do tempo. Estabelece ainda que, os países membros, devem garantir a esses povos e comunidades o direito de decidir sobre os usos desses saberes e de também perceber os benefícios decorrentes de seu uso.

Em 2006, o Brasil instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no âmbito do Ministério da Saúde, e dentre seus objetivos específicos está a promoção do uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado.

Porque estas informações são importantes? Por que o estudo dos conhecimentos das comunidades humanas acerca das plantas medicinais, representa um caminho importante para a pesquisa científica, na descoberta de novos insumos e produtos industriais, bem como, novas estratégias de conservação da biodiversidade. Esses conhecimentos podem ser transmitidos entre gerações dentro de uma comunidade e entre pessoas de fora do convívio da comunidade, por meio de conversas informais, mediadas ou não. A partir do momento em que esses saberes se tornam fonte para o desenvolvimento de tecnologia ou de produto, é preciso reconhecer e garantir os direitos aos detentores deste conhecimento primário.

A exploração sustentável desses recursos e sua consequente conservação deve ser a base das pesquisas com plantas medicinais. Espécies nativas precisam ser prioridade nestes estudos, porque muito além do uso econômico, os conhecimentos acumulados sobre essas plantas medicinais fazem parte do patrimônio cultural dos diferentes grupos étnicos brasileiros, e devem estar muito bem documentados para evitar que se percam. A geração de tecnologia com base no uso das plantas medicinais, deve ser pensada também pelo seu caráter social e econômico, respeitando-se sempre os interesses dos pequenos agricultores, povos e comunidades tradicionais.

A Repartição de Benefícios (RB) consiste na divisão dos benefícios provenientes da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso a patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios-1>). Tem como principal objetivo a conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio entre o uso sustentável da biodiversidade e o respeito aos direitos dos detentores de conhecimentos tradicionais associados. Abaixo, será apresentado um breve histórico sobre a Biodiversidade e as Leis Brasileiras, conforme texto adaptado da pesquisadora da Fiocruz, Manuela da Silva. Na sequência, um breve histórico das leis brasileiras sobre a biodiversidade:

- ✓ 2000 - MP 2186-16. Alinhada à Convenção sobre Diversidade Biológica, esta medida provisória tratou do Acesso ao patrimônio genético, da proteção e do acesso ao conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização da biodiversidade.

- ✓ 2015 - Lei 13.123 (Lei da Biodiversidade). Sancionada com os objetivos de apresentar as regras de forma mais simples e menos burocrática que a legislação anterior, e estimular a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico que faz uso da biodiversidade brasileira; sobre a repartição de benefícios, a lei indica a obrigatoriedade de repartição quando existe a exploração econômica de produtos ou materiais reprodutivos. Em relação à repartição de benefícios, as regras estão mais claras e são prefixadas. A repartição pode ser não monetária ou monetária. Neste caso, o percentual será de 1% fixado ou até 0,1% por acordo setorial. A União será indicada como beneficiária da repartição de benefícios, no caso de acesso ao patrimônio genético. E, no caso de conhecimento tradicional associado, os beneficiários serão os povos indígenas, as comunidades tradicionais e agricultores tradicionais. As microempresas, empresas de pequeno porte, microempresários individuais; povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, agricultores e suas cooperativas com receita bruta anual igual ou inferior ao estabelecido em legislação pertinente serão excluídos da obrigação de repartir benefícios. O produto intermediário — que é aquele utilizado em cadeia produtiva, que o agregará em seu processo produtivo, na condição de insumo, excipiente e matéria prima, para o desenvolvimento de outro produto intermediário ou de produto acabado — também é isento da obrigação de repartir benefícios.
- ✓ A Lei 13.123 institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), de natureza financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, no qual o usuário terá que depositar o valor de 1% ou até 0,1% (reduzido por acordo setorial) da renda líquida obtida com a venda do produto acabado ou material reprodutivo oriundo do patrimônio genético nacional. No caso de exploração econômica de produto ou material reprodutivo oriundo de conhecimento tradicional associado de origem identificável, o depósito no FNRB será de 0,5% da receita líquida anual. Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado serão destinados, exclusivamente, ao benefício dos detentores desses conhecimentos. Quando os recursos monetários depositados no FNRB forem decorrentes da exploração econômica de produto acabado oriundo de acesso a patrimônio genético proveniente de coleções *ex situ*, os mesmos serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções.
- ✓ 2017 - Foi disponibilizada a plataforma para cadastro de qualquer atividade realizada com a biodiversidade brasileira no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Além do cadastro, neste mesmo sistema eletrônico, os procedimentos de notificação de produto acabado e material reprodutivo também devem ser realizados.

23. APRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS SELECIONADAS PARA O BIOMA CERRADO

BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Fabaceae)

(fotos da planta inteira, flores, frutos e casca)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com tronco tortuoso; copa geralmente com galhos abertos para os lados; ramos grossos e tortuosos; caule com ritidoma

(camada exterior, constituída por células mortas da casca das árvores) reticulado, entrecasca avermelhada, fibrosa, com exsudação vermelho-hialina. Folhas alternas, bipinadas; folíolos alternos ou sub opostos, glabros (sem pelos), suborbiculares ou assimétricos. Inflorescência do tipo espiga, axilar, creme esverdeado a marrom-claro-avermelhada; numerosas flores. O fruto do barbatimão é uma fava ou vagem com pontas arredondadas; o tamanho varia entre 0,5-10 cm comprimento x 2 cm largura; quando estão maduros se abrem em duas partes e as sementes estão dentro alojadas em locas; as sementes são secas, duras, achatadas e de cor castanho-avermelhadas.

2. Domínios fitogeográficos: Cerrado e Caatinga.

3. Distribuição geográfica: É uma espécie que só tem no Brasil (endêmica). Ocorrências confirmadas no Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e no Sul (Paraná).

4. Tipo de vegetação (habitat): Campo Rupestre, Cerrado (sentido amplo).

5. Partes usadas: Casca e entrecasca do caule e ramos.

6. Principais compostos ativos: As cascas apresentam 20-30% de taninos. Também contém flavonoides, mucilagens e alcaloides.

7. Usos medicinais: Na literatura existem relatos do uso desta planta como cicatrizante e antisséptico da pele e mucosas, uso externo no pós-parto, contra doenças sexualmente transmissíveis, hemorragias, hemorroidas, limpeza de ferimentos, cicatrização de escaras de decúbito e feridas ulcerosas, contra problemas dentários, corrimento vaginal e pele oleosa. A planta é cicatrizante, antisséptica, adstringente, antibacteriana, antiulcerogênica e anti-inflamatória. O uso interno deve ser evitado.

8. Propagação: Por sementes. Os frutos podem ser colhidos de junho a julho, quando caem e se abrem. Após a coleta os frutos devem ser deixados em local sombreado e ventilado para secagem completa. As vagens são duras e podem ser abertas com ajuda de um pilão para liberar as sementes, tomando-se cuidado para não danificar as sementes, que deverão ser escarificadas para facilitar a quebra de dormência. Antes de semear, fazer a seleção e retirar as sementes danificadas, doentes ou atacadas por insetos, o que é bastante comum nessa espécie. Para fazer a sementeira, deve-se colocar as sementes em saquinhos plásticos ou tubetes contendo substrato a uma profundidade de 0,5-1 cm; fazer duas regas diárias: início da manhã e final da tarde. A germinação acontecerá a partir de 15 dias e poderá alcançar 80%. As mudas apresentam crescimento irregular, deverão ser mantidas a pleno sol e estarão prontas para o plantio no campo de 12 a 14 meses após a sementeira. Adubações adicionais geralmente são desnecessárias, mas caso as plântulas tenham algum sinal de deficiência, deve-se buscar orientação técnica. As mudas apresentam crescimento muito lento.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Estudos mostraram que não existe diferença significativa na concentração de taninos entre a casca do tronco e os galhos. Desta forma, o uso comercial poderá ser incentivado a partir dos galhos, permitindo a diminuição dos danos ao tronco da planta.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Com relação a colheita, a entrecasca não deve ser coletada na época de floração ou frutificação; o melhor horário é antes das 10h ou no fim da tarde, com sol fraco; o corte deve ser feito acima de 1 m do solo, com no máximo 5 cm de largura e 20 cm de comprimento, e em apenas um lado do tronco; não aprofundar até o cerne para evitar a morte do vegetal; é melhor retirar a entrecasca dos galhos do que do caule; após a colheita, o caule deve ser coberto com uma camada de lama, feita com a terra do "pé da árvore", no intuito de "selar" o tronco, evitando doenças para a planta.

Quando a colheita de casca for feita por meio da retirada de galhos, o corte deve ser feito com serrote ou tesoura de poda bem afiados, a distância máxima de 20 cm de ponta, para facilitar a brotação. Deve-se cortar os ramos que crescem no interior da planta, que não contribuem diretamente para o crescimento das árvores e nunca se deve remover mais do que 25% do volume total da copa. Deve-se fazer a retirada equilibrada de ramos ao redor da planta, para não prejudicar a estrutura e comprometer o equilíbrio. Em ramos mais grossos (acima de 4 ou 5 cm), o corte deve ser feito em duas ou mais etapas e sempre no sentido de baixo para cima, a fim de evitar que lasquem e causem grandes ferimentos na planta.

d) Orientações para beneficiamento primário: O material colhido deve ser acondicionado em saco de papel, filó ou ráfia, limpos e que permitam o arejamento. Após a seleção das cascas e eliminação de impurezas, lavar em água corrente e usar escova (se necessário). As cascas devem ser secas à sombra, sobre prateleiras teladas, peneiras ou superfície que permita bom arejamento por todos os lados. Durante a época seca, as cascas levam de 20 a 30 dias para secar. Em épocas mais úmidas, podem levar até 60 dias.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Quando a produção for para fins industriais, as cascas devem ser embaladas em sacos tipo kraft, adequados para esta finalidade. Quando for produção caseira, podem ser armazenadas em vidros escuros, limpos e mantidos bem fechados.

CHAMBÁ (*Justicia pectoralis* Jacq., Acanthaceae)

(fotos da planta inteira e detalhe das folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Erva com aproximadamente 30 cm de altura. Caule decumbente (quando a planta não suporta o próprio peso e quase todo caule deita-se sobre o substrato), verde, frequentemente com raízes adventícias (geralmente surgem do caule). Folhas opostas, membráceas, verdes, às vezes vináceas, pecioladas e lanceoladas. Brácteas e bractéolas evidentes e imbricadas (uma sobreposta a outra, sem

mostrar o caule). Flores brancas na base, corola bilabiada (pétalas unidas na base e no ápice com duas partes como se fossem lábios) de cor rosa a violeta. Fruto tipo cápsula, com 1,3-2,5 mm de comprimento; sementes castanho avermelhadas, achatadas, com 1,0-1,2 mm de comprimento.

2. Domínios fitogeográficos: Cerrado, Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica.

3. Distribuição geográfica: Não é uma espécie endêmica do Brasil e as ocorrências confirmadas no país são no Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Alagoas, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro) e Sul (Paraná, Santa Catarina).

4. Tipo de vegetação (habitat): Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial).

5. Partes usadas: Partes aéreas, especialmente as folhas.

6. Principais compostos ativos: Heterosídeos flavonoides, taninos, esteroides, cumarinas, heterosídeos antraquinônicos e cardioativos, alcaloides e saponinas.

7. Usos medicinais: Inflamações no sistema respiratório (asma, tosse, peito chiando, gripe e expectorante), sudorífera, afrodisíaca, no tratamento de reumatismo, cefaleia, febre e cólicas abdominais.

8. Propagação: Por estaca de ramos ou divisão de touceira. Mudanças de chumbá podem ser produzidas a partir de estacas, com pelo menos 10 cm de comprimento e 5 gemas, plantas em sacos plásticos ou bandejas. A divisão de touceira deve ser feita de forma a manter de 3 a 5 plantas bem formadas e saudáveis. Como substrato para a produção de mudas em saquinhos pode ser usada uma mistura de solo argilo-arenoso acrescido de matéria orgânica (esterco de gado) na proporção de 2,5:1,5. Nas bandejas com 128 células pode-se usar uma mistura de substrato comercial, adicionado de um pouco de esterco bovino e casca de arroz carbonizada ou fibra de coco para ajudar na aeração. A produção de mudas em bandejas (por estacas) é mais recomendada, devido ao bom acondicionamento e aclimação das plantas durante o processo. As mudas devem ser mantidas inicialmente em canteiro coberto com sombrite 50%, com regas constantes. O transplante para o campo acontece em até 30 dias após o plantio. O espaçamento recomendado pode ser 30x30 cm entre plantas e entre linhas.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Estudos conduzidos no estado do Piauí, com plantio

em espaçamento 25x30 cm, e considerando-se colheita de pelo menos 70% das plantas, poderia resultar em produção de até 4,55 toneladas de massa seca de folhas por hectare, suficiente para a produção de mais de 54 mil litros de xarope expectorante. Entretanto, estes dados são experimentais e obtidos em condições controladas, devendo ser testados e ajustados para as condições de outras regiões do Brasil.

O cultivo no campo pode ser feito em canteiros, em pleno sol, com irrigação por gotejamento (preferencialmente) e sem adubação suplementar. O uso de esterco bovino curtido durante o preparo do solo antes do plantio (2 a 3 kg/m²), já é suficiente para o bom crescimento das plantas.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A primeira colheita das folhas e ramos pode ocorrer entre 30 a 40 dias após o plantio e as demais a cada 3 ou 4 meses. Entretanto, este tempo é bastante variável conforme o clima regional e as condições tecnológicas de cultivo.

d) Orientações para beneficiamento primário: A secagem é feita a sombra, sobre peneiras dispostas em prateleiras, em local seco e bem arejado. Já a secagem em secador é feita em temperatura de até 40°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Por serem mais leves, as folhas podem ser embaladas em sacos de papel com camada interna de plástico e armazenadas em ambiente seco e bem arejado.

FAVEIRA (*Dimorphandra gardneriana* Tul. e *Dimorphandra mollis* Benth., Fabaceae)

(Fotos de ambas espécies com detalhes de casca, folhas, flores e frutos para diferenciação)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: *Dimorphandra gardneriana* e *Dimorphandra mollis* são árvores com até 15m de altura. Os caules das duas espécies são cilíndricos e tortuosos; as cascas são grossas, escamosas e decorticantes (que descasca). *D. gardneriana* tem as folhas alternas, bipinadas, 5-10 pares de pinas, pecioladas, margens não revolutas (não viradas para baixo); folíolos alternos, opostos, subcoriáceos, pubescentes (superfície coberta de pelos curtos) na face inferior. *D. mollis* tem as folhas alternas, bipinadas, 6-14 pares de pinas, pecioladas, sem estípulas, margens revolutas (viradas para baixo); folíolos alternos, opostos, cartáceos, pubescentes em ambas as faces. As duas espécies apresentam inflorescências terminais, flores hermafroditas (com os dois sexos), pequenas. Frutos tipo legume indeiscente (que não se abre), lenhoso, seco, achatado, quando maduro castanho escuro, opaco, rugoso, superfície irregular, ápice e base arredondados, medindo 15cm comprimento e 4 cm de largura; epicarpo (camada mais externa do fruto) fino, mesocarpo (parte entre o epicarpo e o endocarpo) farináceo, marrom-escuro; endocarpo (envolve a semente) claro, odor adocicado. Sementes eurispérmicas oblongas ou reniformes, marrom-claro a vermelho-telha, testa (estrutura que envolve a semente) lisa e dura.

D. gardneriana e *D. mollis* se diferem pela textura e forma das pinas. Em *D. gardneriana* as pinas não têm margens revolutas e são pubescentes apenas na face inferior. Em *D. mollis* as pinas têm margens revolutas e são pubescentes em ambas as faces.

2. Domínios fitogeográficos: *Dimorphandra mollis* está presente no Cerrado, Amazônia e Pantanal; *Dimorphandra gardneriana* na Caatinga e Cerrado.

3. Distribuição geográfica: *D. mollis* tem ocorrências confirmadas no Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo). *Dimorphandra gardneriana* tem ocorrências confirmadas no Norte (Pará, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais).

4. Tipo de vegetação (habitat): Cerrado (sentido amplo), Caatinga (sentido restrito), Floresta Ciliar ou Galeria.

5. Partes usadas: Frutos verdes imaturos.

6. Principais compostos ativos: Rutina (bioflavonoide).

7. Usos medicinais: A faveira não tem expressão de uso na medicina popular, mas é uma planta procurada pela indústria farmacêutica para a fabricação de medicamentos que tratam problemas circulatórios e capilares. O princípio ativo (rutina) aumenta a resistência dos vasos capilares e promove a redução da permeabilidade às células sanguíneas vermelhas (hemácias).

8. Propagação: Por sementes. Os frutos das faveiras devem ser colhidos do chão de junho a outubro. Recomenda-se usar um pilão para abrir os frutos, com cuidado para não danificar as sementes. Também é possível bater na borda da vagem com um martelo de borracha. É recomendado escarificar a semente. Fazer a seleção e retirada das sementes danificadas, atacadas por insetos ou com alguma doença. Para fazer a semeadura deve-se colocar as sementes em saquinhos plásticos ou tubetes contendo substrato arenoso (terra de mata seca) a uma profundidade de 0,5-1 cm; fazer duas regas diárias: início da manhã e final da tarde. O substrato precisa ser bem leve e não pode reter água, pois as sementes podem apodrecer. A germinação acontecerá a partir de 7 dias e a porcentagem de germinação é acima de 50%. As mudas no viveiro deverão ser mantidas a pleno sol e estarão prontas para o plantio no campo em 24 meses após a semeadura. A adubação geralmente é desnecessária, mas caso as plântulas tenham algum sinal de deficiência, buscar orientação técnica. Como as plântulas de faveira não toleram o transplante, a semeadura indireta não é indicada.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Um estudo realizado no Norte de Minas Gerais com populações de *D. mollis*, mostrou que a colheita de frutos deve priorizar plantas com diâmetro de caule entre 6 a 8 cm, pois são árvores mais produtivas, enquanto que as plantas jovens

(com diâmetro de caule inferior a 6 cm) e as plantas mais velhas (com diâmetro superior a 8cm) produzem menos frutos, mas são importantes para garantir a perpetuação da espécie e o equilíbrio das populações nativas.

A definição da proporção de frutos a ser colhidos por árvore, bem como do número de árvores colhidas deve ser calculada caso a caso e de acordo com a realidade de cada local. Sugere-se deixar, pelo menos, 20% (ou um quinto) dos frutos intactos em cada área e em ambientes diferentes, a fim de garantir tanto a alimentação da fauna quanto o equilíbrio e regeneração das populações naturais.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A floração das faveiras ocorre no início da estação chuvosa e se estende por até 90 dias. Os frutos estão maduros ao final da estação seca. A colheita dos frutos imaturos deve ser feita ao final da estação chuvosa e início da seca. Os meses do ano podem variar conforme a região e a duração de cada estação. Os frutos devem ser colhidos ainda na cor verde (maduros de vez).

A colheita dos frutos deve ser feita com uma ferramenta de cabo longo, chamada de podão, facilmente encontrada em casas de ferragens. Esta ferramenta permite o corte rente ao pedúnculo que segura dos frutos, o que favorece a brotação e aumenta a produção de frutos no ano seguinte.

Não se deve efetuar coletas em áreas onde as plantas estejam se recuperando de intensas colheitas anteriores, em áreas onde tenha passado fogo recente ou que estejam sobre pressão de desmatamento. As colheitas nestes locais só devem ser efetuadas quando as populações estiverem totalmente recuperadas dos danos.

d) Orientações para beneficiamento primário: A primeira etapa consiste na seleção e limpeza (retirada dos talos e impurezas) dos frutos ainda na área de coleta. Seleciona-se os frutos em ponto ideal (verdes e firmes), descartando-se frutos estragados, apodrecidos, com bichos, malformados ou muito maduros (amarelos ou escuros). Estes frutos devem permanecer na área para a alimentação da fauna nativa. A secagem dos frutos deve ser até perderem a umidade e adquirem coloração escura. Referente ao tempo de secagem, para as plantas do Cerrado e todas as demais não cultivadas, estas informações terão que ser obtidas por meio de experimentos *in loco*, do próprio produtor, orientado pelo extensionistas responsável.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Os frutos secos são embalados em sacos de rafia, cestos ou caixas plásticas, que permita o bom arejamento durante a armazenagem. O produto seco e embalado deve ser armazenado em pequenos depósitos caseiros ou em galpões, desde que protegidos de sereno e da chuva. A entrega para a indústria beneficiadora deve ocorrer no menor tempo possível.

MAMACADELA (*Brosimum gaudichaudii* Trécul, Moraceae)

(fotos da planta inteira e folhas e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore ou arbusto latescente (que tem látex), geralmente com até 4 m de altura. Raiz pivotante, aromática, lactescente, com

casca espessa e geralmente alaranjada. Tronco reto, casca cinza e delgada, copa ovalada e rala. Folha simples, alterna, com ápice obtuso a acuminado, glabra na face superior e pubescente na face inferior, tamanho variado na mesma planta. Inflorescência em glomérulo (flores inseridas bem próximas uma das outras) axilar; flores pequenas, verde-amareladas. Frutos agregados bacoides, globosos, verrucosos, alaranjados, carnosos, latescentes, adocicados e comestíveis, medindo até 2 cm de diâmetro. Semente globosa, em torno de 2cm de diâmetro, uma ou duas por fruto. Observação: após a germinação acontece um espessamento abaixo das folhas jovens (hipocotiledonar) que dará origem a um xilopódio.

2. Domínios fitogeográficos: Cerrado, Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica.

3. Distribuição geográfica: Ocorrências confirmadas no Norte (Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná).

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Cerrado (sentido amplo) e Savana Amazônica.

5. Partes usadas: Casca da raiz.

6. Principais compostos ativos: Furanocumarinas, especialmente bergapteno e psoraleno.

7. Usos medicinais: As cascas das raízes são utilizadas para tratar vitiligo, além de psoríase e herpes simples. Estudos científicos comprovam a presença de atividades anti-helmíntica, antimicrobiana, fotossensibilizante e anticancerígena.

8. Propagação: Por semente ou estaca da raiz. Os frutos estão prontos para a coleta de setembro a janeiro e podem ser colhidos na própria planta ou no chão; devem ser colocados à sombra para a retirada da polpa de forma manual. Fazer a seleção e retirada das sementes danificadas, atacadas por insetos ou com alguma doença. As sementes são recalcitrantes (não sobrevivem a secagem e congelamento durante a conservação ex situ) e aguentam pouco tempo de armazenamento em câmara fria úmida. Para a semeadura deve-se colocar as sementes em saquinhos plásticos ou tubetes contendo substrato a uma profundidade de 0,5-1 cm; fazer duas regas diária: início da manhã e final da tarde. A germinação acontecerá entre 15 e 30 dias, com percentual de germinação entre 50-80%. As mudas no viveiro deverão ser mantidas a pleno sol e estarão prontas para o plantio no campo de 10 a 12 meses após a semeadura. A adubação geralmente é desnecessária, mas caso as plântulas tenham algum sinal de deficiência, deve-se buscar orientação técnica.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: A produção sustentável desta espécie deve priorizar o cultivo, uma vez que se trata de uma planta com baixa densidade populacional no cerrado nativo, não ultrapassando 10 indivíduos por hectare. Ocorrem em áreas de cerrado mais denso e com menor incidência de fogo, uma vez que as plantas se desenvolvem lentamente e podem morrer quando há queimadas sucessivas. Entretanto, são escassas as informações disponíveis sobre cultivo ou que facilitem o extrativismo sustentável desta espécie.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Até o momento, pouco se sabe sobre o cultivo da mamacadela e sua produção em longo prazo. Além da dificuldade de mapear populações numerosas no cerrado, a coleta das raízes é trabalhosa e feita de forma rudimentar, resultando um produto com elevado teor de impurezas, principalmente, terra e pedaços de raízes de outras plantas. Entretanto, experimentos feitos pela Embrapa mostram que o cultivo de plantas em condição de sol pleno, em tubos de PVC ou alumínio, preenchidos com uma mistura de solo, areia grossa e esterco curtido, na proporção de 3:6:1, resultou em boa produção de raízes e facilidade de manejo das plantas, além de produzir raízes mais retas e limpas, o que facilita as operações de pós-colheita.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita pode ser feita aos 10 ou 12 meses após o plantio. Entretanto, as plantas apresentam crescimento lento e o tempo pode variar bastante, de acordo com as condições de clima, solo e tecnologia de produção adotada.

d) Orientações para beneficiamento primário: Após a coleta, as raízes devem ser lavadas em água corrente, descascadas e picadas e pedaços menores. A secagem das cascas pode ser feita em temperatura ambiente ou em estufa de ar circulante a temperatura de 40°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O material seco pode ser embalado em sacos de papel ou rafia e armazenados em local coberto e bem ventilado, ao abrigo da luz e da umidade.

MULUNGU [*Erythrina mulungu* Mart., Fabaceae. (Sinônimo: *Erythrina verna* Vell.)]

(fotos da planta inteira, flores, frutos e casca)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore entre 15 a 20 m de altura; caule com ritidoma (camada exterior, constituída por células mortas da casca das árvores) castanho claro e a presença de espinhos triangulares; a copa aberta é e perde todas as folhas na época da floração. Folhas compostas com três folíolos obovados, pilosos e longos pecíolos. Inflorescência terminal, ereta; flores de cor alaranjadas ou avermelhadas. Fruto tipo legume, fusiforme, glabro (sem pelos); sementes de uma a três, reniformes, de cor marrom-clara.

2. Domínios fitogeográficos: Cerrado.

3. Distribuição geográfica: Ocorrências confirmadas no Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo).

4. Tipo de vegetação (habitat): Cerrado (sentido amplo).

5. Partes usadas: Cascas do tronco e ramos.

6. Principais compostos ativos: Alcaloides e flavonoides.

7. Usos medicinais: Uso como sedativa e no tratamento de doenças do sistema nervoso central. Estudos científicos demonstraram que a casca do caule tem propriedades antibacterianas, analgésicas, ansiolíticas e anticonvulsivantes. Estudos fitoquímicos comprovam que o extrato das folhas tem ação sedativa e antimicrobiana. Apesar de seu uso comum na medicina popular, a maioria dos trabalhos científicos sobre o gênero refere-se ao isolamento e caracterização de alcaloides e flavonoides, com poucos estudos sobre os efeitos farmacológicos. Atenção: as sementes são consideradas tóxicas.

8. Propagação: Por sementes (recomendada) e estaquia de ramos jovens. Os frutos estão maduros no Cerrado de dezembro a fevereiro e devem ser colhidos diretamente da árvore quando estiverem se abrindo; se ainda estiverem fechados, devem ser expostos ao sol para completar a abertura; as sementes também podem ser colhidas no chão. Antes de semear, fazer a seleção e retirada das sementes danificadas, doentes ou atacadas por insetos. As sementes precisam ser escarificadas e imersas em água por 24h para quebrar a dormência. Para fazer a semeadura deve-se colocar as sementes em saquinhos plásticos ou tubetes contendo uma mistura de solo, areia e esterco na proporção de 3:2:1; a profundidade da semeadura deve ser entre 1- 2 cm e a emergência das plântulas ocorre entre 7 e 16 dias após a semeadura; as sementes também podem ser germinadas em bandejas contendo areia ou vermiculita. A germinação ocorrerá aproximadamente no quinto dia após a semeadura. As mudas estarão prontas para o plantio após sete meses. A propagação por estaquia de ramos é possível, embora mais trabalhosa e depende do bom enraizamento dos ramos. *E. mulungu* tem crescimento rápido, podendo alcançar 3,5 m de altura em dois anos.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Existe pouca informação disponível sobre o cultivo, colheita e beneficiamento das cascas desta espécie. Alguma informação disponível para espécies afins, como a *E. verna* e *E. speciosa*, mencionam que são colhidas as cascas do tronco e ramos.

d) Orientações para beneficiamento primário: A secagem pode ser feita em local sombreado, ventilado e com baixa umidade. A secagem também pode ser feita em estufa de

ar circulante (secadores comerciais) em temperatura de até 45°C durante 36 horas (período altamente variável conforme a espécie, a espessura do material, as condições climáticas e o tipo de secador empregado).

e) Orientações para embalagem e armazenamento: As cascas secas são moídas grosseiramente (desfiadas) e armazenadas em recipientes de vidro ou sacos de papel e guardadas em local seco e ventilado. Em ambiente doméstico as cascas devem ser armazenadas por até 3 meses, já em condições comerciais, a armazenagem pode ser superior a 1 ano.

PACARI (*Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae)

(fotos da planta inteira, flores, cascas e folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com tronco curto, quadrangulares e arestados; casca espessa; ritidoma (camada exterior constituída por células mortas da casca das árvores) cinzento a amarronzado, descamante. Folhas simples, opostas cruzadas, coriáceas, brilhantes na face superior, glabras, elípticas, oblongas ou obovadas, com hidatódio (estrutura secretora geralmente encontrado na margem da folha) no ápice da folha, margens inteiras e onduladas, nervação broquidódroma (quando as nervuras laterais estão unidas entre si, formando arcos curvados). Botões florais castanho-amarelados a vináceos; flores de cor branca ou amarelada, perfumadas, cálice campanulado (formato de sino), denteado, corola efêmera (desabrocha e cai no mesmo dia) com até 16 pétalas livres. Fruto seco, deiscente, formato de um pião arredondado com uma ponta bem afilada chamada pelos raizeiros de umbigo, cor marrom-avermelhado a amarelo-ouro, o tamanho varia de 2-4 cm comprimento x 2-3 cm largura; quando estão maduros eles se abrem, a casca cai e as sementes se soltam e são levadas pelo vento. As sementes são sub-retangulares, aladas, muitas por fruto.

2. Domínio fitogeográfico: Cerrado.

3. Distribuição geográfica: Ocorrências confirmadas no Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná).

4. Tipo de vegetação (habitat): Cerrado (sentido amplo), Floresta Ciliar ou Galeria.

5. Partes usadas: Entrecasca.

6. Principais compostos ativos: saponinas, taninos, esteroides, triterpenos (lupeol) e pequenas quantidades de flavonoides. As folhas e a casca do caule têm atividade antimicrobiana de amplo espectro. O extrato da entrecasca tem efeito antioxidante, analgésico, anti-inflamatório, anti-ulcerogênico, antibacteriano e antifúngico.

7. Usos medicinais: na medicina popular, o pó da casca e das folhas secas é usado externamente como cicatrizante e anti-inflamatório; para uso interno é usada no tratamento

de gastrite, úlceras, câncer, doenças do fígado e emagrecimento.

8. Propagação: Por sementes. Os frutos podem ser colhidos de junho a agosto. Para formar mudas de Pacari é preciso colher frutos que estejam no início da deiscência; após a coleta, eles devem ser deixados ao sol para completarem a abertura e liberação das sementes. Antes de semear, fazer a seleção e retirada das sementes danificadas com alguma doença ou atacadas por insetos. A semeadura pode ser feita em saquinhos plásticos, tubetes ou sementeiras. As sementeiras devem ter terra areno-argilosa misturada com esterco curtido na proporção de 1:1 e 50% de sombreamento; quando as plântulas atingirem 3 cm de altura, deverão ser transferidas para recipientes de aproximadamente 25 cm comprimento x 15 cm largura, com o mesmo substrato, sob menor sombreamento ou a céu aberto. Em saquinhos, colocar as sementes no substrato a uma profundidade de 0,5-1 cm; a germinação acontecerá a partir de 10 dias e poderá alcançar 90%; fazer duas regas diárias: início da manhã e final da tarde. As mudas no viveiro deverão ser mantidas a pleno sol e estarão prontas para o plantio no campo de 6 a 8 meses após a semeadura. O tamanho ideal das mudas para o plantio definitivo é entre 20 a 60cm de altura e o desenvolvimento em campo é moderado, não ultrapassando 2,5 m de altura aos 2 anos de idade.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: As plantas apresentam tolerância ao sombreamento quando jovens, sendo possível o seu cultivo em consórcio com adubos verdes ou plantas pioneiras (gliricídia, aroeira-salsa, entre outras). As plantas não toleram geadas, devem ser cultivadas em locais mais quentes e em pleno sol. O uso de adubo orgânico ou consórcio com adubação verde (mucuna, crotalaria), pode incrementar o desenvolvimento das mudas na fase inicial. A aplicação de adubo químico NPK (50 g) durante a preparação do substrato ou na cova de plantio, também pode favorecer o crescimento das mudas.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A coleta da entrecasca pode ser feita a partir de corte do tronco ou dos ramos, colhidos fora das épocas de floração e frutificação. Com facão, é feita uma raspagem no tronco para eliminar a cortiça (casca morta), até aparecer a entrecasca, de cor avermelhada e muito resinosa. Retira-se uma tira no sentido horizontal, cuidando para não aprofundar o corte e ferir o cerne da planta.

Quando a colheita de casca for feita por meio da retirada de galhos, o corte deve ser feito com serrote ou tesoura de poda bem afiados, a distância máxima de 20 cm de ponta, para facilitar a brotação. Deve-se cortar os ramos que crescem no interior da planta, que não contribuem diretamente para o crescimento das árvores e nunca se deve remover mais do que 25% do volume total da copa. Deve-se fazer a retirada equilibrada de ramos ao redor da planta, para não prejudicar a estrutura e comprometer o equilíbrio. Em ramos mais grossos (acima de 4 ou 5 cm), o corte deve ser feito em duas ou mais etapas e sempre no sentido de baixo para cima, a fim de evitar que lasquem e causem grandes ferimentos na planta.

d) Orientações para beneficiamento primário: As cascas são secas em temperatura ambiente e o tempo varia conforme a umidade e o clima regional. As cascas podem ser comercializadas em pedaços ou moídas na forma de pó, conforme a exigência do comprador.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O material seco pode ser embalado em sacos de papel ou rafia e armazenados em local coberto e bem ventilado, ao abrigo da luz e da umidade.

SUCUPIRA (*Pterodon emarginatus* Vogel, Fabaceae)

(fotos da planta inteira, folhas, flores e sementes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Árvore com até 10 m de altura; ritidoma (camada exterior, constituída por células mortas da casca das árvores) de cor acinzentada ou amarela com depressões e liberação de placas irregulares. Folhas compostas, paripinadas, alternas, espiraladas; folíolos oblongos ou ovados, coriáceos, glabros. Flores de cor violácea a azul, as vezes róseo-arroxeadas, agrupadas em cachos no ápice dos ramos. Fruto tipo criptosâmara (rodeado por uma membrana seca que funciona como uma asa para ajudar a dispersão pelo vento), cor bege, seco, achatado, geralmente ovoide, mede de 5 a 12 cm de comprimento e as sementes até 0,8 cm de comprimento, sendo apenas uma por fruto.

Sob o nome sucupira ou sucupira-branca outra espécie é conhecida, a *Pterodon pubescens*. Alguns autores consideram a espécie *Pterodon pubescens* como sinônimo de *Pterodon emarginatus*. As duas espécies são utilizadas quase da mesma forma na medicina popular.

2. Domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Ocorrências confirmadas no Norte (Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo).

4. Tipo de vegetação (habitat): Cerrado (sentido amplo), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual.

5. Partes usadas: Frutos e sementes.

6. Principais compostos ativos: Terpenos furânicos.

7. Usos medicinais: As sementes inteiras e o óleo das sementes são usados na medicina popular no tratamento de disfunções respiratórias, como analgésico, anti-inflamatório, depurativo e tônico. Estudos científicos demonstraram que as folhas e o óleo dos frutos de *P. emarginatus* possuem ação hipoglicemiante (redutores do açúcar sanguíneo).

8. Propagação: Por semente. Os frutos estão maduros de junho a setembro. A coleta deve ser feita na árvore ou no chão; a porcentagem de frutos com sementes viáveis é muito baixa,

de 40-50%; para a retirada das sementes colocar o fruto numa superfície dura e bater com martelo no sentido longitudinal, tomando-se o cuidado para não danificar a semente; é comum ter frutos sem sementes e geralmente eles apresentam furos ou marcas escuras; antes de semear, lavar as sementes com detergente neutro e fazer a seleção para retirada das sementes danificadas com algum doença ou atacadas por insetos. A semeadura deve ser em sementeira ou em canteiros a pleno sol, com substrato composto por 100% de areia lavada e peneirada; após a semeadura o canteiro deve ser coberto por uma camada de vermiculita de 0,5 a 1 cm ou por folhas secas, a fim de evitar o ressecamento; fazer duas regas diária: no início da manhã e final da tarde. É importante manter o solo da sementeira sempre úmido, mas nunca encharcado. A germinação acontecerá de 25 a 40 dias e poderá ser superior a 50%. Em 12 meses após a semeadura, as mudas poderão ser plantadas no campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: A produção que abastece o mercado é feita por meio de extrativismo, não havendo informações sobre o cultivo desta espécie. Para que ocorra a exploração sustentável da sucupira, é preciso observar uma taxa máxima de coleta de 70% dos frutos na árvore, que vão garantir a alimentação da fauna silvestre e a regeneração naturalmente. Deve-se considerar que esta espécie apresenta distribuição abundante no cerrado, bem como, grande produção de sementes, o que permite efetuar maior taxa de coleta para uso medicinal. Recomenda-se replantar mudas e proteger a regeneração natural nos locais de coleta; evitar as queimadas, pois estas danificam a regeneração natural e comprometem o desenvolvimento das árvores.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existe informação específica disponível.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Durante a safra, nos meses de junho a setembro (com alguma variação regional), os frutos podem ser colhidos a cada semana, quinzena ou mensalmente (a depender da quantidade necessária e da produção no período).

d) Orientações para beneficiamento primário: A colheita dos frutos ocorre na época da seca no Cerrado, não sendo necessário secagem adicional. Entretanto, se necessário, pode ser feito espalhando-se a massa de frutos sobre uma peneira ou superfície que permita bom arejamento de todos os lados, até secagem completa. A secagem deve ser feita à sombra, em local limpo e protegido da umidade e sereno noturno.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Os frutos secos devem ser acondicionados em sacos plásticos, de papel reforçado ou em recipientes de vidro e armazenados em local seco e arejado, protegidos da luz direta.

24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JÚNIOR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas. EMOPI. 112p. 1998.
- ALVES, R.B.N.; CAMILLO, J. *Erythrina speciosa*, *Erythrina verna*: Mulungu. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J., CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 44).
- BERTRAN, P. História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador. 1995.
- BEZERRA, A.M.E. et al. Rendimento de biomassa, óleo essencial, teores de fósforo e potássio de chambá em resposta à adubação orgânica e mineral. Revista Ciência Agronômica, 37(2), 124-129, 2006.
- BRANDÃO, M.D.G.L. Plantas úteis nativas do Brasil na obra dos naturalistas. Horticultura Brasileira, 28. 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 1ª edição. Brasília: ANVISA, 2011. 126p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 2ª edição. Brasília: ANVISA, 2021. 217p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Brasília: ANVISA, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Espécies vegetais. DAF/SCTIE/MS - RENISUS - fev/2009.
- BURG, I.C.; MAYER, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, ASSESSOAR. 154p. 1999.
- CABRAL, P.R.F.; PASA, M.C.; Mangava-brava *Lafoensia pacari* A. St. - Hil. (Lythraceae) e a Etnobotânica em Cuiabá, MT. Revista Biodiversidade, 8(1), 2009.
- CAMILLO, J. et al. *Pterodon emarginatus*, *Pterodon pubescens*: Sucupira-branca. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J., CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 44).
- CAMILLO, J. et al. *Lafoensia pacari*: Pacari. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J., CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 44).
- CARVALHO, C.S.; CARDOSO, D.B.O.S.; LIMA, H.C. *Pterodon* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29842>>. Acesso em: 06 jan. 2022.
- CAVALCANTI, T.B. *Lafoensia* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8784>>.
- CHAGAS, E.C.O.; COSTA-LIMA, J.L. *Justicia* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21673>>. Acesso em: 13 fev. 2022.

- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA. 934p. 2011.
- CORRÊA JUNIOR C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. 2ª.ed. revisada. EMATER – PR, Curitiba, 2009, 52p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ed. FUNEP, Jaboticabal, SP. 1994, 151p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. EMATER – PR, Curitiba, 2013, 75p.
- CORRÊA JÚNIOR, C. Coletores para flores de plantas medicinais-aromáticas. Curitiba: EMATER-Paraná. 4p. (folder). 1996.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ED. Curitiba: EMATER-Paraná. 151 p. 1991a.
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER M.C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares. Curitiba: Instituto Emater, 2013. 52p.: il., (Série Informação Técnica, n. 88).
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais aromáticas e condimentares. 2ª ed., Curitiba. EMATER. 2009. 52 P. 2009.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Experiencia de integración de industria y productores en la producción y comercialización de plantas medicinales. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. Resúmenes. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. O 032. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 Nov. 1997.
- CORRÊA JÚNIOR. C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. A importância do cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. - SOB Informa, IX (2)/X (1), 23-24, 1991b.
- D'OLIVEIRA, M.V.N. et al. Manejo florestal sustentável na pequena propriedade. Documentos 106, EMBRAPA - Acre, Rio Branco, AC, DF, 2007, 32p.
- DANTAS, M.C. et al. Efeitos do extrato bruto de *Erythrina velutina* no sistema nervoso central em roedores. Journal of Ethnopharmacology, 94(1), 129-133, 2004.
- DIAS, J.E.; LAUREANO, L.C. (organizadoras - vários autores). Farmacopéia Popular do Cerrado. Goiás: Articulação Pacari, 2009, 352p.
- EMBRAPA CERRADOS. O bioma Cerrado. Disponível em <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-cerrado>. Acesso em 06/04/2022.
- FELFILI, J.M.; BORGES-FILHO, H.C. Extrativismo racional da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 32p.
- FERREIRA, L. M.; DE CASTRO, R.G.S.; DE CARVALHO, S.H.C. Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural. IBAMA, Brasília, DF, 2004, 95p.
- FILIZOLA, B.C. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da fava d'anta. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2013.
- FLORA DO BRASIL. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 06 abr. 2022.
- GALDINO, P.M. *Lafoensia pacari* A. St. Hil: identificação de constituintes ativos e avaliação da atividade antidepressiva. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Cruz, 2015.

- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova*, 30(2), 374-381, 2007.
- HASENCLEVER, L. et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 2559-2569, 2017.
- LIMA, A.G.; SOUZA, V.C.; PAULA-SOUZA, J.; SCALON, V.R. 2020. *Stryphnodendron* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19133>>. Acesso em: 13 fev. 2022
- LOPES, C.R. de F.R. *Erythrina velutina* Willd: avaliação fitoquímica, farmacológica e biológica. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.
- MACEDO, M.; FERREIRA, A.R. Plantas hipoglicemiantes utilizadas por comunidades tradicionais na bacia do alto Paraguai e Vale do Guaporé, Mato Grosso-Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 14 (supl. 01), 45-47, 2004.
- MACHADO, F.S. Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. PESACRE, Rio Branco, Acre, 2008, 105p.
- MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S.; LOPES, P.S.N. *Stryphnodendron adstringens*: Barbatimão. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J., CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 44).
- MARTINS, E.R. et al. Teor de taninos e flavonoides em cascas e folhas de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. *MG Biota*, 02, 30-35, 2009.
- MARTINS, M.V. *Erythrina* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29679>>. Acesso em: 06 jan. 2022
- MELO, I.C.A.R. Contribuição ao conhecimento de *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae-Faboideae): Uma abordagem Farmacobotânica, Química e Farmacológica. 2011. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- MING, L.C. et al. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. *Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais*. Unicen, 20, 149-156, 2003.
- MIRODDI, M. et al. *Passiflora incarnata* L.: ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. *Journal of ethnopharmacology*, 150(3), 791-804, 2013.
- MORAIS, L.A.S. Uso popular de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da Mata Atlântica. In: BUSTAMANTE, P.; BARBIERI, R.L.; SANTILLI, J. Conservação e uso da agrobiodiversidade. Vol.3. Embrapa, Brasília/DF, 2017.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, (6772), 853-858, 2000.
- NUNES, J. D. et al. O extrativismo da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) na região do Norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 14, 370-375, 2012.
- OLIVEIRA, A.F.M.; ANDRADE, L.H.C.; Caracterização morfológica de *Justicia pectoralis* Jacq. e *J. gendarussa* Burm. F. (ACANTHACEAE). *Acta Amazônica*, 30(4), 569-578, 2000.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. Farmacognosia, editora Atheneu, São Paulo, 1998,

412p.

- OLIVEIRA, M.C. et al. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124p.
- OLIVEIRA, M.F.S. Bebendo na raiz: um estudo de caso sobre saberes e técnicas medicinais do povo brasileiro. Tese de doutorado - UnB, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/5285> Acesso em 21 dez. 2021.
- PALAZZO-DE-MELLO, J.C. Taninos de *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville - (Mimosaceae) - Barbatimão. Universidade Estadual de Maringá - Caderno de Farmácia, 13(2), 105-109, 1997.
- PIMENTEL, C. A Relação da Planta com a Água. 2004.
- PORFIRIO, Z. et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de *Lafoensia pacari*. Revista Brasileira de Farmacognosia, 19(3), 785-789, 2009.
- POZETTI, G.L. *Brosimum gaudichaudii* Trecul (Moraceae): da planta ao medicamento. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, 26(3), 159-166, 2005.
- RIBEIRO, J.E.L.S.; PEDERNEIRAS, L.C. *Brosimum* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19772>>.
- RIBEIRO, M.D.; ONUSIC, G.M.; POLTRONIERI, S.C.; VIANA, M.B. Efeito de *Erythrina velutina* e *Erythrina mulungu* em ratos submetidos a modelos animais de ansiedade e depressão. Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas, 39, 263-270, 2006.
- RIBEIRO-SILVA, S.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M.B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e socioeconômicas. *Biodiversidade Brasileira*, 2(2), 65-73, 2012.
- RIBEIRO-SOUZA, D. et al. Raizeiros de Alto Paraíso: saberes ameaçados. Alto Paraíso de Goiás: Fundo de Arte e Cultura do Estado de Goiás, SEDUCE, 2017, 120p. Disponível em: <http://encontroraizes.com.br/publicacoes/> Acesso em 21 dez. 2021.
- RODRIGUES, M.G. Flora do Cerrado Goiano: Estudo morfo-anatômico, prospecção fitoquímica, composição química e avaliação da atividade antibacteriana de partes constituintes de *Justicia pectoralis* Jacq. (ACANTHACEAE). Dissertação – UniEvangélica, Anápolis, 2017.
- SANTOS, R.V. Etnobotânica das plantas do Cerrado: um diagnóstico das publicações. Brasília: Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade de Brasília. 2020.
- SCHEFFER, M.C. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; SILVA, S.R. Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Espinheira-Santa (*Maytenus* spp.). 1ª ed. v1. 204p. Brasília – DF. 2004.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA JUNIOR, C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Brasília: MAPA/SDC, 2006.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA-JÚNIOR, C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e Condimentares. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: MAPA/SDC, 2006. 48p.
- SEAGRI – Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná. *Estado é destaque no País na produção de plantas medicinais*. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Estado-e-destaque-no-Pais-na-producao-de-plantas-medicinais>. Publicado em 05/01/2021. Acesso em 09/12/2021.
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Plantas Medicinais aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento. Brasília: SENAR, 2017. 124p.

- SILVA, D.B. et al. Avaliação preliminar de cultivo de mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Trécul. – Moraceae) em diferentes substratos. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 360).
- SILVA, S.R. *Dimorphandra mollis*: Faveira. In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J., CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 44).
- SILVA, S.R. et al. Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio. Traffic América do Sul, IBAMA, Quito, Equador, 2001, 44p.
- SILVERIO, J.P. Manual de Fitoterapia e de plantas medicinais úteis (especialmente as do Cerrado), 1ª ed. Brasília: RBS Gráfica e Editora, 2008, 644p.
- SOUZA, V.C.; LIMA, A.G. 2020. *Dimorphandra* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83082>>.
- STEFANELLO, M.E.A.; PASCOAL, A.C.R.F.; SALVADOR, M.J. Essential Oils from Neotropical Myrtaceae: Chemical Diversity and Biological Properties. Chemistry & Biodiversity, 8, 73-94, 2011.
- TAUFNER, C.F.; FERRAÇO, E.B.; RIBEIRO, L.F. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica nas unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. Natureza online, 4, 30-39, 2006.
- VASCONCELOS, S.M. et al. Atividade anticonvulsivante de extratos hidroalcoólicos de *Erythrina velutina* e *Erythrina mulungu*. Journal of Ethnopharmacology, 110, 271-274, 2007.
- VASCONCELOS, S.M. et al. Atividade central de extratos hidroalcoólicos de *Erythrina velutina* e *Erythrina mulungu* em camundongos. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 56, 389-393, 2004.
- VASCONCELOS, S.M. et al. Atividades antinociceptivas dos extratos hidroalcoólicos de *Erythrina velutina* e *Erythrina mulungu* em camundongos. Biológica e Farmacêutica Boletim, 26, 946-949, 2003.
- VIRTUOSO, S. et al. Estudo preliminar da atividade antibacteriana de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae (Leguminosae). Revista Brasileira de Farmacognosia, 15, 137-142, 2005.
- ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonoides. In: SIMÕES, C.M.O. et al. (Org.). Farmacognosia. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

ANEXO I – Ficha de Informações Agronômicas (devem acompanhar a matéria-prima vegetal)



FICHA DE INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº _____ RT Nº _____

Nome do produtor:			
Endereço:			
			CCEP
Município/Estado			Telefone:
Espécie / Nome popular:			
Nome científico:			
Período de coleta: / /			
Parte colhida:	() Raízes	() Hastes/Ramos	() Folhas
	() Flores	() Frutos	() Sementes
Fase de desenvolvimento da planta	() Vegetativo	() Floração	() Maturação
	() Frutificação	() Maturação	
Método de secagem: () Secador com aquecimento () Sombra () Sol () Outro, Qual?			
Tempo de secagem:		9- Temperatura de secagem:	
10- Planta: () Cultivada		() Espontânea	
11- Solo: () Argiloso		() Médio () Arenoso	
12- Data e resultado da última análise de solo: / /		Umidade do solo:	
pH =		C (M.O.)%	
K =		Ca + Mg =	
		V % =	
13- Data da última calagem / /		quantidade: t/ha	
14- Tipo, quantidade e data da última adubação:			
TIPO	QUANTIDADE	T/ha	DATA
15- Área irrigada: () Sim () Não			
16- Origem da água (anexar resultado da análise):			
17- Ocorrência de pragas e doenças:			
Noma da praga/doença:		Parte atacada:	Método de controle:
18- Prazo de validade:			
19- Condições de armazenagem:			
20- Número e tamanho do lote: kg (sacos/caixas de kg)			
21- Observações/Informações complementares:			

Data: _____/_____/_____

(assinatura e nº do CREA)

Cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais no bioma Mata Atlântica

Cirino Corrêa Junior

Lin Chau Ming

Renata Corrêa Martins

Julcéia Camillo

Vanderson dos Santos Pinto

Ricardo Scheffer de Andrade Silva

APRESENTAÇÃO

A difusão do conhecimento sobre as plantas medicinais nativas brasileiras é importante tanto para a valorização da cultura de povos e comunidades tradicionais quanto para os conhecimentos tradicionais associados às práticas de medicina popular que fazem parte da história do Brasil. Além disso, manifesta o reconhecimento ao valor econômico e social da biodiversidade e a sua importância estratégica para o desenvolvimento do país, enquanto detentor de uma das maiores diversidades vegetais do mundo.

O manejo inadequado, ausência de cultivo, sobre-exploração dos recursos e o desmatamento, são algumas das causas que contribuem para o esgotamento dos recursos genéticos de plantas medicinais nativas. Muitas espécies já constam nas listas oficiais como ameaçadas de extinção e outras, talvez desapareçam antes mesmo de serem conhecidas, devido à combinação destes fatores. Então, diante da necessidade de valorizar e preservar a diversidade de plantas medicinais e os saberes tradicionais, o Ministério do Meio Ambiente vem conduzindo iniciativas para promover o uso econômico sustentável destas espécies. O entendimento é que a produção e comercialização de plantas medicinais e fitoterápicos pode oferecer um incentivo econômico para a conservação da biodiversidade, sem que haja uma mudança drástica no uso do solo, conservando os biomas, sua flora e fauna nativas.

Para tanto, foi elaborado uma série de cartilhas técnicas com objetivo de fornecer subsídios para a capacitação de extensionistas, coletores/extrativistas e produtores rurais sobre as boas práticas de cultivo, manejo e produção sustentável de matérias primas medicinais. Estudos mostram que boa parte das plantas medicinais nativas que abastecem o mercado nacional de fitoterápicos ainda é oriunda de extrativismo. Desta forma, se faz necessário estabelecer ações que promovam a sustentabilidade da cadeia produtiva e propiciem condições para o cultivo dessas plantas, diminuindo a pressão extrativa sobre as populações naturais e garantido a perpetuação dos recursos também para as futuras gerações.

As diretrizes de melhores práticas aqui mencionadas, incluem orientações para identificação botânica, coleta de material de propagação, recomendações técnicas de cultivo (preparo do solo e adubação, irrigação, consorciação, controle de pragas e doenças), colheita (momento ideal, ferramentas), transporte, beneficiamento, armazenamento e noções gerais de mercado e repartição de benefícios.

Espera-se que, ao final das etapas de capacitação, tanto extensionistas quanto agricultores e extrativistas, tenham condições de iniciar um cultivo de plantas medicinais nativas, melhorando e/ou adaptando as práticas já existentes, a fim de atender aos objetivos de uma agricultura mais sustentável. Além disso, os povos e comunidades tradicionais terão maior esclarecimento sobre a repartição de benefícios decorrentes da comercialização dos produtos e sobre a proteção dos saberes envolvidos.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O uso das plantas como recurso medicinal é uma das atividades mais antigas e acompanha o curso da evolução humana nas diversas regiões do mundo. As plantas medicinais são o recurso terapêutico mais acessível para a parcela da população mais carente, que faz uso para diversas finalidades, entre as mais citadas nos estudos científicos estão: as doenças de pele, doenças respiratórias, gastrintestinais e infecções em geral. A maioria das pessoas faz uso das plantas medicinais com base no conhecimento popular de curandeiros, erveiros, pajés ou outras pessoas que aprenderam o ofício com seus antepassados, em um repasse de conhecimento contínuo, acumulado ao longo de muitas gerações.

Ocorre que esta informação tem despertado o interesse da indústria farmacêutica, que considera o conhecimento popular uma fonte muito rica para a prospecção de moléculas e compostos, que poderão servir para a produção de fitoterápicos, cosméticos, perfumes e uma infinidade de produtos para uso na vida moderna. A indústria de produtos naturais, fitoterápicos e fitomedicamentos é um segmento crescente da economia que, mesmo em tempos de crise, continua a apresentar crescimento acima da média. A diversidade de plantas medicinais nativas apresenta grande potencial econômico, mas ainda pouco explorado, podendo constituir uma importante fonte para o desenvolvimento de tecnologia e inovação em saúde.

Apesar dos inúmeros avanços observados no desenvolvimento de tecnologias e na própria legislação vigente, muito ainda precisa ser feito para ampliar a participação das plantas medicinais nativas na indústria nacional, principalmente, nos segmentos de fitomedicamentos, cosméticos e derivados. Segundo Hasenclever e colaboradores (2017), os maiores desafios *pele lado da oferta*, é a construção de um marco regulatório que seja capaz de harmonizar os interesses de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a pesquisa e o desenvolvimento, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos. *Pelo lado da demanda*, os maiores desafios são: a definição de elementos suficientes de caracterização dos produtos (formas de apresentação, dosagem) publicados na *Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos*; e a compra do SUS destes medicamentos.

Entretanto, mesmo com a construção de um marco regulatório que permita a ampliação do uso dos fitoterápicos e da inserção das plantas medicinais nas práticas integrativas de saúde pública, o gargalo sempre foi (e continuará sendo) a produção de matérias primas de qualidade. Seja em escala industrial ou para atender as pequenas demandas locais, se faz necessária a implementação de cultivos e de boas práticas agrícolas para o extrativismo sustentável dessas espécies, contribuindo assim, para a conservação dos recursos medicinais e para a perpetuação dos saberes tradicionais associados à essa biodiversidade.

Dentre os problemas mais graves, está a ausência de mudas e sementes disponíveis para plantio, o que dificulta sobremaneira a obtenção e a padronização da matéria-prima. As informações relacionadas ao sistema de cultivo e orientações técnicas sobre boas práticas agrícolas para o cultivo de plantas medicinais nativas não são suficientes. Considera-se, ainda, de fundamental importância, a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças comunitárias para elevar a qualidade da matéria prima e permitir a expansão da cadeia produtiva nas diferentes regiões do País.

Atualmente há informações botânicas e agrônômicas sobre as plantas medicinais nativas e diversos grupos de pesquisa atuam nesta temática, porém, os estudos são fragmentados e é preciso analisar todas as informações para então avaliar as lacunas. Por exemplo, para algumas espécies produtoras de raízes, já existem estudos para a produção *in vitro* de mudas e até de metabólitos, o que poderia se constituir em importante opção complementar ou até de substituição do extrativismo, porém, ainda são tecnologias que poderão demorar a chegar ao mercado. A produção *in vitro* de mudas de plantas medicinais, a exemplo do que já acontece com frutíferas e ornamentais, pode ser uma via importante de produção sustentável baseada no cultivo e não apenas no extrativismo, como acontece nos dias atuais.

Nas últimas décadas, observou-se um aumento substancial na demanda por plantas medicinais no comércio mundial. A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: "Salvem plantas que salvam vidas". Isto não quer dizer, porém que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não teve outra alternativa e estima-se que aproximadamente 80% da população mundial depende da medicina natural para atender suas necessidades básicas de saúde pelo uso de espécies nativas e exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

Apesar da crescente demanda, o fornecimento de matéria prima derivada de plantas medicinais, aromáticas e condimentares está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, além da área cultivada existente ser insuficiente para atender toda a demanda. Os coletores de plantas medicinais desconhecem ou ignoram a legislação ambiental pertinente, assim como os consumidores intermediários e finais. Menor ainda é a consciência sobre as implicações da coleta de plantas nativas sobre a base genética de uma espécie e sobre a biodiversidade em geral. Todos estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente, cientistas, indústrias e organizações ambientais concordaram que uma das iniciativas para reduzir a pressão e preservar o ambiente e seus recursos genéticos é através do desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, por meio dos sistemas agroflorestais e o cultivo agrícola visando produzir matéria prima com qualidade e em quantidade.

O desenvolvimento destes sistemas depende do conhecimento das características de cada espécie priorizada. São necessárias informações sobre seu ciclo vegetativo, tipo de solo (nutrientes, disponibilidade de água), clima (temperatura, precipitação, fotoperíodo), intensidade luminosa, interações com outros organismos (micorrizas, alelopatia, polinizadores, pragas, doenças), forma de propagação, entre outros. Após o desenvolvimento de um sistema biológico viável, é necessário analisar o esforço do ponto de vista de rentabilidade e dos processos industriais.

Paralelamente ao cultivo, é necessário avaliar a possibilidade de exploração sustentável das plantas medicinais. Muitos povos convivem harmoniosamente em seus ambientes, por séculos, obtendo da natureza os meios para seu sustento, sem destruí-la. Um bom planejamento sustentável de manejo pode ser utilizado como fonte de renda pela população que mora nestas regiões, evitando a transformação dessas áreas em monoculturas ou pastos

para criação extensiva de gado. Aumentando o interesse em preservar os ecossistemas para que continuem propiciando rendimentos.

Em 1980, a World Conservation Strategy, conferência promovida pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e WWF (World Wide Fund for Nature) vinculou a utilização e manejo dos recursos naturais à sua conservação, e delineou três objetivos principais:

- ✓ Manter os processos ecológicos essenciais e sistemas vitais para manutenção da vida (regeneração e proteção do solo, reciclagem de nutrientes, e limpeza de águas), dos quais dependem a sobrevivência e desenvolvimento humanos;
- ✓ Preservar a diversidade genética (a amplitude de material genético encontrado em organismos vivos do mundo) dos quais dependem o funcionamento de muitos dos processos e sistemas de suporte à vida acima mencionados, os programas de melhoramento necessários para proteção e melhoramento das plantas cultivadas, animais domésticos e microrganismos, bem como os avanços científicos e médicos, inovações tecnológicas, e segurança das muitas indústrias que utilizam estes recursos vivos;
- ✓ Assegurar a utilização sustentável de espécies e ecossistemas (notadamente peixes e outros animais selvagens, florestas e pastagens), que sustentam milhões de comunidades rurais bem como as indústrias mais importantes.

Esta discussão é longa, complexa e de extrema necessidade. Mas aqui cabe enfatizar que o extrativismo ainda é a prática mais usada na obtenção de matérias primas medicinais oriundas da flora nativa nos diferentes biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). É sabido que não será possível prescindir dessa prática em curto ou médio prazo, mas é urgente combater qualquer forma de extrativismo predatório que comprometa a existência dos recursos para as futuras gerações. Esse combate se faz de forma mais efetiva quando existe informação sobre boas práticas agrícolas, visando o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção de bens e serviços. Essas boas práticas podem envolver a adoção de sistemas agroflorestais, cultivos consorciados ou policultivos e os sistemas agroecológicos que, de certa forma, já vêm sendo utilizados como alternativas mais sustentáveis de produção agrícola e, fortemente adotados, no caso de produção de espécies medicinais. Este assunto é o objetivo central desta publicação, que visa fornecer subsídio à agricultores e extensionistas sobre as boas práticas agrícolas na produção e/ou manejo sustentável para a produção de plantas medicinais nativas.

2. O BIOMA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica ocupa uma área de 16.269.972 km², cobrindo 17 estados brasileiros. De acordo com dados da Fundação SOS Mata Atlântica, o bioma concentra 72% da população e é responsável pela geração de mais de 70% do Produto Interno Bruto nacional. Dela dependem serviços essenciais como abastecimento de água, regulação do clima, agricultura, pesca, energia elétrica e turismo. Atualmente, restam apenas 12,4% da floresta original. É constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Passa pelos territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas

Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe. Apresenta uma variedade de formações, engloba um conjunto de ecossistemas florestais diversificado e com estrutura e composições florísticas diferenciadas, acompanhando as características climáticas da região onde ocorre.

(inserir mapa do bioma)

Nas regiões onde ainda existe, a Mata Atlântica caracteriza-se pela vegetação exuberante, com acentuado higrofitismo, ou seja, plantas que se adaptam bem a água. Entre as espécies mais comuns encontram-se algumas samambaias, cipós e orquídeas. De acordo com dados da Flora do Brasil (REFLORA), até o presente, foram identificadas 15.553 espécies de plantas. Cerca de 55% das espécies arbóreas e 40% das não-arbóreas são endêmicas, ou seja, só existem na Mata Atlântica. Das bromélias, 70% são endêmicas dessa formação vegetal, e das palmeiras são 64%. Estima-se que 8 mil espécies vegetais sejam endêmicas da Mata Atlântica.

A fauna endêmica é formada principalmente por anfíbios (grande variedade de anuros), mamíferos e aves das mais diversas espécies. É uma das áreas mais sujeitas a precipitação no Brasil. As chuvas são orográficas, massa de ar úmida encontra um obstáculo do relevo – uma montanha, por exemplo – condensa e precipita, em função das elevações do planalto e das serras.

A biodiversidade da Mata Atlântica é semelhante à biodiversidade da Amazônia. Há subdivisões do bioma da Mata Atlântica em diversos ecossistemas devido as variações de latitude e altitude. Existem ainda formações pioneiras, seja por condições climáticas, seja por recuperação, zonas de campos de altitude e enclaves de tensão por contato. A interface com estas áreas cria condições particulares de fauna e flora. Essas subdivisões foram classificadas pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) em 1992 como Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Estacional Decidual; Floresta Estacional Semidecidual; Mangues; Restingas.

A proteção do CONAMA se estende não só à mata primária, mas também aos estágios sucessionais em áreas degradadas que se encontram em recuperação. A mata secundária é protegida em seus estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

Dentre as muitas espécies descritas neste bioma, existe uma grande variedade de plantas de uso medicinal. Atualmente, algumas dessas espécies medicinais, conforme serão descritas ao final desta publicação, possuem projeção comercial, porém não possuem cultivo ou cultivos em escala menor do que a demanda exige. A maior parte da matéria prima oriunda de plantas medicinais nativas que abastece o mercado nacional, e até internacional, ainda vem do extrativismo. Isso compromete não apenas a existência do bioma Mata Atlântica, mas a perpetuação dos recursos naturais para as futuras gerações. Desta forma, este documento apresenta algumas das plantas medicinais nativas de maior expressão no bioma, juntamente com as informações que facilitarão o cultivo e o manejo sustentável dessas espécies, contribuindo para a valorização do bioma “em pé” e para a qualidade de vida das pessoas, por meio da geração de emprego e renda no campo.

3. AS PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A maioria das plantas medicinais utilizadas pela população é nativa, ou seja, cresce espontaneamente nas diferentes formações vegetais do país. A coleta indiscriminada dessas plantas pode levá-las à extinção. Sendo assim, o extrativismo indiscriminado aumenta a possibilidade de engano do material coletado com espécies vegetais trocadas representando um risco a saúde do coletor e do usuário, além da depredação do material genético vegetal.

O ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) é um exemplo da ocorrência do extrativismo desenfreado, que quase resultou na extinção da espécie neste bioma na década de 1970. Nos dias atuais ainda é possível observar, sobretudo no estado do Paraná, uma verdadeira caça à espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*, sin, *Maytenus ilicifolia*), planta da família Celastraceae, usada para o tratamento de gastrite e úlcera gástrica. Toneladas de folhas são coletadas clandestinamente expondo as espécies ao risco de extinção.

Um dos principais entraves ao uso seguro das plantas medicinais nativas é a ausência quase completa de cadeias produtivas estruturadas, o que permitiria não apenas a correta identificação das espécies, mas o rastreio da produção e o aumento na qualidade dos fitoterápicos. A ausência de uma cadeia produtiva estruturada ou a produção baseada unicamente no extrativismo predatório causa problemas que se acumulam e, quanto maior a demanda industrial pela espécie, maiores serão os desafios, entre eles: sazonalidade, baixa qualidade da matéria prima, sobre-exploração do recurso para atender a alta demanda, ausência de práticas sustentáveis, baixos preços pagos aos extrativistas, logística complicada, diminuição das populações naturais e risco de erosão genética pela coleta excessiva de frutos, sementes, cascas ou raízes, entre outros.

Entretanto, não basta apenas apontar os problemas e/ou culpados. É preciso, antes de tudo, entender a realidade local e das pessoas envolvidas com a cadeia extrativista, a fim de resolver os problemas e garantir um mercado justo e sustentável. Uma das formas mais eficientes de estruturar essa cadeia é por meio do conhecimento, promovendo a capacitação tanto dos produtores (extrativistas) quanto de agentes de assistência técnica e extensão rural, na produção sustentável dessas matérias primas, por meio do cultivo e/ou manejo sustentável das espécies, com objetivo de promover a melhoria das condições de vida de quem depende destes recursos e a garantir a produção em longo prazo.

Um dos primeiros passos para a definição de uma cadeia produtiva bem estruturada é conhecer o mercado regional e as demandas estabelecidas, para, então, definir quais as plantas serão cultivadas e/ou manejadas. Há algum tempo os ministérios do Meio Ambiente e da Saúde, vem efetuando uma série de discussões para elencar uma lista de espécies que devem ter seu cultivo e manejo estimulados na Mata Atlântica. Como resultado destas rodadas de discussões, foram selecionadas quatorze espécies de plantas consideradas prioritárias para as ações de cultivo, manejo e conservação no bioma e que serão apresentadas na sequencia desta publicação.

4. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA

4.1 Importância do cultivo e do manejo racional dos recursos nativos

O uso de plantas medicinais no cuidado com a saúde é bastante comum no meio rural. Os quintais representam, muitas vezes, a farmácia das famílias e, são compostas, em sua maioria, por plantas exóticas e/ou ruderais (invasoras). Um detalhe muito importante é o protagonismo das mulheres relacionado à saúde e ao cultivo de plantas medicinais, que já foi comprovado em diversos estudos científicos.

O cultivo dessas plantas representa uma atividade com potencial para o desenvolvimento econômico de milhares de famílias em diversas regiões do Brasil. O mercado é amplo e pode envolver parcerias importantes no sentido de aliar a eficiência do tratamento com as plantas medicinais, à geração de emprego e renda no campo. Atualmente, a maioria das espécies cultivadas no Brasil é exótica, ou seja, proveniente de outros países, o que demonstra que o mercado para as espécies brasileiras é grande e bastante promissor.

Plantas de origem exótica como a camomila, erva-doce, capim-santo, entre outras são cultivadas, geralmente, com facilidade em hortas e jardins, ou em escala para atender a demanda comercial. Já a maioria das plantas medicinais nativas não são cultivadas, mas, extraídas da natureza sem muitos cuidados. Quando o uso é apenas familiar ou para atender uma pequena demanda da comunidade local, a quantidade extraída não será grande e a frequência de colheita é espaçada. Mas quando essa demanda é maior ou visa atender a um programa de saúde pública, as quantidades colhidas serão maiores. Em ambos os casos se pratica o extrativismo, porém quando a intensidade de coleta é grande e não há preocupação com a reposição e/ou recuperação das plantas, este fenômeno pode levar ao desaparecimento da espécie naquela região.

(inserir foto de extração de casca, a definir)

Pode até soar estranho, diante dos avanços tecnológicos da agricultura atual, que as plantas medicinais nativas ainda sejam extraídas e não cultivadas. Dentre as espécies medicinais nativas, poucas possuem cultivo regionalizado e, via de regra, são plantas mais conhecidas e de interesse para extração de óleo essencial, a exemplo da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) ou a erva-cidreira (*Lippia alba*). Além disso, essas plantas são herbáceas de ciclo mais curto e fácil cultivo. No caso da Mata Atlântica, algumas espécies já possuem iniciativas de cultivo em maior escala, como é o caso da erva-cidreira, do maracujá-azedo e do quebra pedra..

Vale ressaltar que o extrativismo para fins comerciais precisa ser feito com cuidado e necessita de planos de manejo e assistência técnica capaz de auxiliarem o produtor nessa tarefa. É importante efetuar um estudo detalhado da região para mapear a ocorrência da espécie de interesse, respeitar as taxas de coleta (se frutos, sementes, folhas), observar as boas práticas para coleta de cascas e raízes, a fim de evitar a morte das plantas. Os planos de manejo dependem de autorização dos órgãos ambientais competentes e são relevantes para garantir a continuidade da atividade ao longo dos anos. São eles que definem, na prática, a taxa de coleta de acordo com a capacidade de regeneração, garantindo com que os níveis de produção estejam dentro dos limites da capacidade de recuperação da floresta.

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais é um desafio, especialmente quando se fala em qualidade e constância. Atualmente, existe consenso entre cientistas, indústrias e organizações ambientais que uma das iniciativas para reduzir a pressão sobre as populações naturais e preservar os recursos genéticos é o desenvolvimento de

sistemas que permitam o uso sustentável das espécies de interesse, por meio de cultivo, com base em pesquisas agrônômicas. Isso resulta em matéria prima com qualidade e em quantidade durante o ano todo, além de garantir a qualidade fitoquímica e farmacológica dos produtos e acompanhar as exigências dos diferentes mercados.

4.2 Legislação

É imprescindível que o agricultor que pretende ingressar do mercado de plantas medicinais conheça e cumpra a legislação pertinente. A organização e sistematização da legislação sobre coleta, produção e comercialização é pouco contemplada na legislação ou, quando existe, essa legislação específica é pouco divulgada e as interpretações das leis variam de acordo com a região.

Além das legislações trabalhista e tributária, há duas áreas legais que merecem destaque, a legislação ambiental e a legislação sanitária. A legislação ambiental estabelece normas e regras para a coleta, comércio, industrialização e manejo sustentável de espécies nativas, além de regulamentar o extrativismo. O Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) estabelece áreas que devem ser preservadas (beiras de rios, brejos e topos de morro), conhecidas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Está previsto na lei a recomposição destas áreas com espécies úteis, sendo permitida a coleta e o uso de plantas medicinais provenientes desses locais, após previa autorização dos órgãos ambientais.

A legislação sanitária estabelece normas e regras para a produção e comercialização das plantas. Para legalizar o cultivo de plantas medicinais é importante que o produtor seja orientado quanto a todas as etapas do processamento de plantas medicinais, desde o plantio até o pós-colheita. A RDC nº18/2013 – Farmácias vivas, dispõe sobre as boas práticas de processamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do SUS.

Antes de iniciar qualquer atividade com plantas medicinais nativas visando a comercialização, deve-se consultar os órgãos ambientais dos estados e municípios a fim de entender mais sobre as exigências legais para a execução da atividade. É importante conhecer o mercado para saber se um plano de manejo sustentável vai atender à demanda ou se será preciso estabelecer cultivos, no caso de escalas maiores. Também é importante conhecer em que tipo de área será feito o manejo, se em área de Reserva Legal ou dentro de alguma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o que prevê a legislação federal para Unidades de Conservação.

É preciso conhecer as leis trabalhistas, tributárias e ambientais, especialmente aquelas que tratam da coleta, comércio e industrialização de espécies nativas e do manejo sustentado de espécies em seu ambiente natural. Ainda é preciso consultar as leis sanitárias (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), que regulamentam a comercialização das plantas no varejo e na forma de alimento ou medicamentos. Como as informações estão fragmentadas e não existe uma legislação única para o setor, deve-se buscar informações nos sites oficiais dos ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e do IBAMA, além das páginas das secretarias estaduais de Meio Ambiente.

Entretanto, para facilitar o entendimento dessas legislações por parte dos agricultores, recomenda-se, primeiramente, buscar ajuda nas agências de Assistência Técnica e Extensão

Rural mais próximas. No caso específico da Mata Atlântica, cujo bioma abrange diferentes regiões geopolíticas, essas agências correspondem a:

✓ **Região Sul**

- ✓ EMATER Rio Grande do Sul (<http://www.emater.tche.br/site/>)
- ✓ EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (<https://www.epagri.sc.gov.br/>)
- ✓ IDR - Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (<https://www.idrparana.pr.gov.br/>)

✓ **Região Sudeste**

- ✓ SEAGRI - Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo (<https://www.agricultura.sp.gov.br/a-secretaria>)
- ✓ EMATER-RIO (<http://www.emater.rj.gov.br/>)
- ✓ INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo (<https://incaper.es.gov.br/>)
- ✓ EMATER Minas Gerais (<https://www.emater.mg.gov.br/>)

✓ **Região Nordeste**

- ✓ SEAGRI - Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura do estado da Bahia (<http://www.seagri.ba.gov.br/>)
- ✓ EMDAGRO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (<https://www.emdagro.se.gov.br/>)
- ✓ EMATER Alagoas (<http://www.emater.al.gov.br/>)
- ✓ IPA - Instituto Agrônomo de Pernambuco (<http://www.ipa.br/>)
- ✓ EMPAER - Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (<https://empaer.pb.gov.br/>)
- ✓ EMATER Rio Grande do Norte (<http://www.emater.rn.gov.br/>)
- ✓ EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (<https://www.ematerce.ce.gov.br/>)

4.3 Qualidade

A qualidade de uma droga vegetal (planta medicinal ou suas partes que contenham princípios ativos – ANVISA RDC n. 26/2014) ou de uma planta medicinal pode ser verificada a partir de alguns parâmetros, entre eles, as características químicas do material produzido. Teores dos marcadores químicos das plantas, bem como a composição química destes, são importantes para a adequação dos materiais para as finalidades específicas. Um fitoterápico pode conter uma mistura de compostos químicos, obtido de droga vegetal cujo complexo químico existente no material vegetal é importante. Para os medicamentos chamados de fitofármacos, um ou outros desses compostos são conhecidos e responsáveis pela ação farmacológica, sendo necessária a correta identificação.

Outra característica na qualidade do material produzido é o teor de umidade. Um teor mais elevado de água no material vegetal pode favorecer o surgimento de fungos e bactérias, bem como, facilitar a continuidade da ação de enzimas, prejudicando a qualidade. Assim, deve-se controlar o teor de umidade, deixando a droga vegetal entre 8 e 16% de umidade, dependendo da espécie e também da parte vegetal utilizada.

Além dessa característica, a cor do material é importante, após a secagem. Com o calor, as plantas perdem sua cor original, tornando-se mais amarronzada, particularmente nas folhas. Em flores ou outras partes com cores diferentes da verde também se observa essa situação. Cascas, raízes e caules, que são mais lignificados e mais escuros (diferentes do verde), mantêm com mais facilidade suas cores originais.

Não se pode esquecer também da porcentagem de outras partes vegetais no material produzido, uma vez que o princípio ativo (ou os princípios ativos) pode ser encontrado em determinada parte vegetal, como nas flores, por exemplo e não nos ramos ou vice-versa. Há um limite de tolerância para esse quesito, e também para drogas vegetais que contêm partes de outras espécies vegetais ou mesmo de sujidades, ou materiais estranhos, como insetos, terra e outros.

O rastreio da matéria prima é uma das formas mais eficientes para garantir a qualidade do produto que vai chegar ao consumidor final. Sendo assim, é muito importante que o agricultor individual, ou reunido em associações ou cooperativas, busque orientação técnica especializada para iniciar e acompanhar toda a cadeia de produção. A documentação de cada etapa, a identificação correta da(s) espécie(s), os cuidados com o manuseio para evitar contaminações devem ser seguidos de forma rigorosa.

Existem diversos estudos mostrando a adulteração de produtos medicinais feitos a partir de espécies nativas, coletadas por extrativismo e comercializadas em feiras livres em diferentes partes do País. É importante destacar que com a internet e a facilidade de informação disponível aos consumidores, o mercado de plantas medicinais e fitoterápicos torna-se mais exigente. Não apenas as empresas, mas também os programas sociais como as farmácias vivas, buscam elevar o padrão de qualidade do que é ofertado às pessoas, visando também cumprir com as normas de controle de qualidade exigidas pela ANVISA. Da mesma forma, os agricultores e todas as pessoas envolvidas na cadeia produtiva de plantas medicinais e derivados, devem ter como meta a elevada qualidade de suas matérias primas, o que será garantia de mercado para seus produtos e contribuirá para elevar a qualidade do que é ofertado no mercado nacional.

- ✓ Na Amazônia é muito comum a adulteração do óleo de copaíba pela adição de óleo de soja, gordura animal, água e, até mesmo, óleo diesel, com o objetivo de aumentar o volume de venda e diminuir o custo, porém, comprometendo seriamente a qualidade do produto final.
- ✓ Na Caatinga, quase 80% das plantas medicinais comercializadas em feiras livres são nativas, muitas são adquiridas de terceiros, sem qualquer controle de origem e padrões mínimos de qualidade. A maioria dos locais que vendem plantas medicinais não possuem autorização ou registro de procedência dos materiais, não dispõem de local adequado para armazenamento, separação e identificação das plantas, deixando o produto exposto a luz solar direta ou em ambientes sem controle de temperatura e umidade.
- ✓ No Cerrado, as plantas vendidas nas feiras livres apresentam falsificações da matéria prima, além de misturas de plantas sem considerar as suas interações. Uma única garrafada chega a conter mais de 20 tipos de ervas, sem qualquer garantia de identificação dos componentes ou rotulagem adequada.

- ✓ Na Mata Atlântica da região Sul é comum a adulteração da erva-mate (*Ilex paraguayensis*) pela adição de folhas de outras espécies vegetais como a guavirova e o ligustro, além da adição de açúcar.

4.4 Fatores externos que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos (inserir fotos conforme disponibilidade)

Este item inclui tanto características ambientais quanto tecnológicas que influenciam no cultivo e na produção de princípios ativos. Quanto aos aspectos ambientais, podem ser citados o clima do local com influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando não somente a biomassa produzida como os teores e composições químicas de seus compostos ativos. Há uma interação entre os diferentes fatores ambientais, não ocorrendo separadamente. Assim, temperatura, luz, altitude, latitude, fases da lua e umidade relativa do ar devem ser considerados na produção da matéria prima vegetal.

De uma maneira bem geral os aspectos tecnológicos ou técnicos são representados pelas diferentes ações que o homem pode desempenhar, com início no plantio até a pós-colheita, passando pelas diferentes atividades ou processos que podem ser realizados com a planta.

No caso das plantas cultivadas deverão ser levados em conta a época de plantio, o espaçamento adotado, a semente escolhida, o tipo e tamanho do propágulo vegetativo, e os diferentes tratamentos culturais realizados (adubação, podas, capinas, época de colheita, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento). Já para as plantas de extrativismo, deve-se considerar os diferentes tipos de manejo (proteção, replantio/adensamento, limpeza da parte coletada, frequência de corte/coleta, porcentagem máxima de casca ou caule ou outros produtos da planta produzidos, época de coleta, secagem, limpeza, padronização, embalagem utilizada, local de armazenamento).

Vale lembrar que das espécies medicinais do cerrado citadas neste trabalho, a maioria ainda é obtida por processo extrativista, havendo para cada planta, diferentes técnicas de manejo, dependendo da espécie, de seu hábito ou da parte da planta utilizada. Essas tecnologias vêm sendo aperfeiçoadas por diferentes extrativistas e órgãos de pesquisa, visando obter processos mais sustentáveis e produtivos.

O valor das plantas medicinais e aromáticas é determinado pelos compostos químicos que elas elaboram, também conhecidos como princípios ativos. É importante considerar que o objetivo do cultivo de plantas medicinais será um produto (folha, flor raiz) que contenha princípios ativos em um teor adequado. Os fatores ambientais como altitude, latitude, temperatura, umidade relativa do ar, comprimento do dia, solo, disponibilidade de água e nutrientes influenciam na produção de princípios ativos pelas plantas, podendo aumentar ou diminuir de acordo com os fatores climáticos, cuja ação é simultânea e inter-relacionada. Ou seja, não é porque uma planta cresce em determinada região que ela vai, necessariamente, ter o conteúdo de princípios ativos exigidos pelo mercado. Para entender rapidamente cada um desses fatores:

- Altitude:** É a altura de uma região em relação ao nível do mar. À medida em que aumenta a altitude, diminui a temperatura (cerca de um grau a cada 200 metros), interferindo no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos. Para

Marcela, por exemplo, observou-se que a partir da altitude de 400m a espécie apresenta dificuldades na propagação e perpetuação.

- b) **Latitude:** Refere-se à distância da região em relação à linha do Equador, para o sul ou para o norte. Para latitudes equivalentes, norte e sul, as plantas apresentam comportamentos diferentes. Por exemplo, plantas de uma mesma espécie cultivadas na região sul são mais ricas em alcaloides do que aquelas cultivadas na região norte, em latitude equivalente. As diferenças estão relacionadas com a inclinação da Terra e a influência das correntes marítimas sobre o clima. É devido a estes fatores, também, que algumas espécies originárias do hemisfério norte não florescem ou frutificam no hemisfério sul. Muitas plantas que se desenvolvem bem na região Sul e produzem quantidades suficientes de princípios ativos, nem sempre tem respostas semelhantes quando produzidas na região Nordeste, por exemplo.
- c) **Temperatura:** Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima e uma faixa ótima para o seu desenvolvimento. O cultivo respeitando essas temperaturas produzirá plantas com maiores teores dos princípios ativos. O termoperíodo, ou seja, a diferença de temperatura entre o dia e a noite, é outro fenômeno que interfere no desenvolvimento das plantas. Exemplo disso são as plantas originárias de clima temperado que reduzem a floração quando a diferença da temperatura entre o dia e a noite não atinge 7 graus.
- d) **Luz:** Desempenha papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese e em outros fenômenos fisiológicos, como crescimento, desenvolvimento e no seu formato. A falta de luminosidade adequada provoca o estiolamento, problema comum em sementeiras e viveiros muito adensados ou sombreados. As plantas também respondem às modificações na proporção de luz e escuridão dentro de um ciclo de 24 horas. Este comportamento é chamado fotoperiodismo. Em muitas espécies o fotoperíodo é o responsável pelo desenvolvimento da planta e formação de bulbos ou flores. A capacidade de germinação das sementes também pode estar associada à iluminação. Este comportamento determina o modo adequado de plantio destas espécies, que não devem ser cobertas com terra.
- e) **Umidade:** A água em excesso pode ser prejudicial na formação de princípios ativos, por exemplo, na redução do teor de alcaloides em espécies da família solanácea. Plantas não irrigadas produzem maior quantidade de óleos essenciais. Por outro lado, plantas irrigadas podem compensar o menor teor de princípios ativos com uma maior produção de biomassa, o que resultará em maior rendimento final de princípios ativos/área.
- f) **Solo:** Em solo muito argiloso e rico em matéria orgânica, algumas espécies não produzem tanto óleo essencial quanto se fossem cultivadas em solos arenosos. O crescimento das plantas também é afetado pela constituição do solo, algumas crescem mais em solo argiloso e outras preferem solos arenosos e bem drenados.

4.5 Influência de outros fatores externos

Além dos fatores ambientais acima mencionados, deve-se considerar ainda a influência humana sobre a produção de plantas e de princípios ativos, a exemplo das técnicas de cultivo empregadas, uso (ou não) de agroquímicos, técnicas de colheita, manejo pós-colheita, secagem e armazenamento. O mercado também tem influência sobre o cultivo na medida em

que determina quais espécies serão cultivadas e qual tecnologia pode ser adotada em função do preço pago pelo produto. Embora sem dados oficiais disponíveis, sabe-se que matérias primas oriundas de cultivo ou áreas com planos de manejo, alcançam maior preço no mercado quando comparadas àquelas vindas de extrativismo predatório, sem qualquer controle sobre os processos produtivos.

5. IDENTIFICAÇÃO CORRETA DAS ESPÉCIES

No Brasil é comum espécies vegetais com o mesmo nome popular ou, ainda, vários nomes populares para uma mesma espécie. Isso pode acarretar dificuldades ou mesmo confusões na hora da coleta das plantas. Mesmo coletores mais experientes podem incorrer em erros de identificação. E como a variabilidade química intra e interespecífica também é grande, a chance de obtermos e utilizarmos compostos químicos diferentes a partir da identificação incorreta das plantas é elevada. Daí a importância da correta identificação botânica das plantas.

Após a decisão pelo cultivo ou manejo das plantas medicinais comercialmente, é indispensável a correta identificação das plantas. Deve-se adotar sempre os nomes populares, seguidos dos respectivos nomes científicos, grafados em latim. Por exemplo: erva-cidreira (*Lippia alba*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e assim por diante.

Os nomes populares são designações regionais. Uma mesma planta pode ter vários nomes populares em diferentes regiões do país ou dentro de uma mesma região. Ocorre também, que um mesmo nome popular é dado para diferentes espécies botânicas, como é o caso da erva-cidreira (*Lippia alba*, *Melissa officinalis*, *Cymbopogon citratus*).

Sempre que houver dúvidas quanto a identificação botânica das plantas, deve-se encaminhar uma amostra para um laboratório botânico (herbário) ou para um profissional habilitado, que irá certificar a identidade. Esta amostra chama-se exsicata e pode ser facilmente confeccionada de acordo com os seguintes passos:

- a) Coletar pedaços de ramos com folhas saudáveis e bem expandidas, se houver possibilidade, coletar também flores, frutos ou pedaços de cascas, que podem ajudar na identificação;
- b) Sobre uma mesa, preparar uma base de papelão reforçada, com tamanho um pouco maior que os ramos coletados e forrar com folhas de papel jornal;
- c) Sobre o papel jornal, depositar a amostra da planta e abrir os ramos com cuidado a fim de deixar o máximo possível de folhas, ramos e flores bem visíveis;
- d) Com cuidado, colocar outras folhas de papel jornal por cima da amostra e mais uma camada de papelão reforçado;
- e) Prensar bem as duas partes para que a amostra fique firme e não se desfaça nem se mova da posição colocada; amarrar tudo muito bem com barbante ou corda de náilon;
- f) Deixar o material em ambiente bem ventilado, protegido da umidade e da luz solar direta até a secagem completa ou até que seja possível entregar ao profissional que fará a identificação.

A exsicata deve estar acompanhada de uma ficha de campo, que pode ser feita manualmente, contendo o nome do coletor, nome popular da planta, local e data da coleta (dados de GPS sempre que possível) e um breve relato do local onde a planta foi encontrada, por exemplo, se foi um indivíduo isolado ou uma população, se foi em área de mata fechada, beira de rio, área urbana, entre outras informações.

No caso de frutos ou folhas carnosas (muito suculentos), para os quais a elaboração de exsicata é difícil, o tempo decorrido entre a coleta das amostras e a entrega no local de identificação deve ser o mais curto possível. É sempre bom lembrar que quanto mais detalhes da planta tiver na amostra (folhas, flores, frutos, cascas) e mais informações na ficha de campo, tanto mais fácil e confiável será a identificação.

(Inserir prancha de fotos de sequência de herborização, itens a/f)

6. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CULTIVO E/OU MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS

(Inserir desenho ou esquema dos conteúdos até item 20 p facilitar a compreensão do leitor)

O conceito de boas práticas agrícolas para as espécies medicinais é amplo e inclui diferentes atividades realizadas no processo de produção, que sejam sustentáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico, podendo se diferenciar conforme as espécies produzidas, os locais de produção, os tipos de agricultores/coletores envolvidos, suas práticas e seus meios de organização social, além da infraestrutura disponível.

Para o cultivo ou manejo de plantas medicinais deve-se adotar o sistema orgânico ou agroecológico. É fundamental que a matéria prima esteja livre de agroquímicos, pois a presença dessas substâncias pode causar vários problemas, entre eles:

- ✓ A concentração de ingredientes ativos dos agrotóxicos durante o processo de secagem;
- ✓ O uso de adubos químicos e agrotóxicos pode alterar a composição química da planta;
- ✓ O mercado de produtos naturais vai rejeitar produtos contaminados por pesticidas.

Entres as boas práticas agrícolas preconizadas estão: uso de adubos verdes e cobertura morta para a proteção do solo, cordões de isolamento, cultivo mínimo, rotação de culturas, plantas companheiras, controle preventivo de pragas e doenças, preservação de áreas de reserva legal, mata ciliar e isolamento de áreas de nascentes para preservar a qualidade da água, adoção de cisternas e barragens para ampliar a oferta de água, implantação de sistemas agroflorestais ou, quando possível, usar a consorciação de cultivos (plantas medicinais e frutíferas, por exemplo), para otimizar o uso do solo e dos recursos agrícolas, além de aumentar o rendimento por área.

Outra boa dica, é conhecer um pouco sobre a legislação de produção orgânica (Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e outros decretos), que dispõe sobre as normas para produtos orgânicos no país, incluindo produtos químicos liberado para as diferentes finalidades e informações sobre a certificação da propriedade rural. Estas informações, empregadas gradativamente desde a fase inicial da produção, podem facilitar bastante o processo de certificação orgânica da propriedade e agregar mais valor aos produtos futuramente.

7. PRINCIPAIS FORMAS DE PROPAGAÇÃO

A propagação de plantas medicinais pode ser por sementes (sexuada) ou por via vegetativa a partir de estacas, brotos ou divisão de touceiras (assexuada). No caso de plantas exóticas (camomila, orégano, tomilho e outros) é possível adquirir sementes no mercado com relativa facilidade. Entretanto, quando se trata de espécies nativas, o produtor precisa produzir as próprias sementes ou coletar estacas para formar o seu matrizeiro e, assim, obter mudas sempre que necessitar.

Quando for necessário a aquisição de sementes de terceiros, é importante ter certeza da variedade da planta, cultivar, quimiotipo (princípio ativo predominante) e origem. O material usado deve ser 100% rastreável, ou seja, deve-se ter inclusive o nome da empresa fornecedora. O mesmo se aplica ao material para propagação vegetativa (estacas). As matrizes usadas em produção no sistema orgânico devem ter certificado de origem orgânica. O material de propagação deve atender às exigências e padrões estabelecidos relativos à pureza e germinação, conforme estabelecido pelas Normas de Produção de Sementes e Mudas, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003, decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020).

Sempre que possível, deve-se utilizar material de propagação certificado, livres de pragas e doenças, para garantir o crescimento de plantas saudáveis. Quando não houver material de propagação disponível no comércio, o próprio produtor terá que obtê-lo a partir de coletas. Porém, antes de iniciar a coleta o produtor deve certificar-se da identidade botânica do material com profissional habilitado, conforme explicado no item acima.

7.1 Propagação por sementes (sexuada)

As sementes garantem a continuidade da variabilidade genética das plantas, permitindo o desenvolvimento natural ou induzido da espécie e seu melhoramento genético. As sementes podem variar de tamanho, formato, tipo e localização das reservas. Algumas sementes não podem ser armazenadas por longos períodos, necessitando ser feito o plantio pouco tempo após a colheita (sementes recalcitrantes). Há ainda sementes cujo tegumento (casca) é duro e pouco permeável a água, sendo necessária a quebra de dormência, que pode ser mecânica (escarificação), química (uso de ácido sulfúrico ou clorídrico) ou ainda com alteração da temperatura ou uso de água quente (sementes ortodoxas). Há casos de sementes com embrião fisiologicamente imaturo ou dormente, ou também a existência de substâncias inibidoras da germinação. A dormência nas sementes, pode ser resultado de uma ou da combinação várias dessas causas.

Para a maioria das espécies, a colheita das sementes deve ser feita quando estas estiverem bem maduras e secas. As sementes úmidas ou colhidas no período das chuvas devem ser deixadas à sombra em local ventilado para completar a secagem.

O beneficiamento e a propagação de sementes nativas variam de acordo com o tipo de fruto (seco ou carnosos). De forma geral, os frutos secos são aqueles sem polpa carnosa e que se abrem sozinhos; já os frutos carnosos possuem polpa suculenta e que precisa ser retirada com sucessivas lavagens em peneira sob jato de água, ou ainda, por meio de raspagem ou fermentação. Para retirar as sementes de frutos com casca dura será preciso retirar a casca com auxílio de ferramenta adequada (tesoura de poda, faca, pilão ou martelo).

Deve-se evitar o armazenamento de sementes de frutos carnosos, pois o excesso de água e os açúcares da polpa facilitam o ataque por fungos e o apodrecimento das sementes. Da mesma forma, deve-se evitar o armazenamento prolongado das sementes de frutos secos, pois estas entram em dormência com facilidade, o que dificulta a germinação.

A sementeira poderá ser direta ou indireta. A sementeira direta é usada geralmente com sementes que têm taxa de germinação moderada a alta. As sementes são colocadas diretamente nos recipientes (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde permanecem até que as plantas tenham tamanho e número de folhas satisfatórios para serem plantadas no local definitivo (em campo). Na sementeira indireta as sementes são colocadas na sementeira e depois de germinadas são transferidas para recipientes próprios para mudas (tubetes, sacos plásticos ou vasos), onde irão completar seu desenvolvimento. Este processo é chamado de repicagem e serve para selecionar as plantas mais vigorosas, uniformizar o plantio e garantir maior sucesso no cultivo.

Etapas da sementeira direta: a) encher os recipientes com substrato; b) distribuir 1-2 sementes em cada recipiente (bandeja ou saquinho); c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente; e) acompanhar a germinação e fazer a seleção das plantas mais vigorosas; f) fazer a rustificação (colocar as plantas no sol de forma gradativa); g) plantio em local definitivo.

Etapas da sementeira indireta: a) fazer os canteiros no chão ou encher as bandejas com substrato; b) fazer sulcos longitudinais com 10 a 15 cm entre um e outro e distribuir as sementes; c) cobrir as sementes com substrato; d) regar diariamente duas vezes ao dia; e) quando as plantas atingirem de 8 a 10 cm de altura ou com 3 ou 4 folhas bem desenvolvidas, devem ser repicadas para os recipientes individuais para completarem o desenvolvimento; f) fazer a rustificação; g) plantio no local definitivo.

(Inserir prancha de fotos com sequência de germinação)

7.2 Propagação vegetativa (assexuada)

A propagação vegetativa é bastante utilizada em plantas medicinais e pode ser pela retirada de estacas de ramos, raízes ou folhas, pela divisão de touceiras ou brotos que surgem na base das plantas. A propagação vegetativa é menos trabalhosa e produz plantas uniformes, além de oferecer a possibilidade de clonar as plantas mais produtivas. Sempre que possível, é importante selecionar as plantas no campo e fazer um bom matrizeiro antes de iniciar a produção de mudas em maior escala, isso facilita muito o processo e evita recorrer as populações naturais para colher estacas para propagação.

Neste tipo de propagação é importante fazer a seleção de matrizes saudáveis, pois a retirada de estacas ou brotos de plantas doentes pode levar a contaminação para todas as etapas posteriores de cultivo ou, até mesmo, inviabilizar a produção futura.

A propagação vegetativa pode ser realizada com diferentes partes das plantas e resulta em plantas iguais (ou bem semelhantes) à planta matriz. Esta propagação é possível devido à condição que as plantas têm de reproduzir o tecido ou diferentes tecidos do propágulo original, podendo ser feita utilizando partes (ou todo) de caule aéreo, ramos, rizomas, bulbos e folhas. Cada uma dessas partes requer técnicas específicas.

A propagação vegetativa é influenciada pela espécie, estação do ano, horário de coleta, características climáticas, condições fisiológicas e posição do propágulo na planta-mãe, tamanho e tipo do propágulo, meio de enraizamento e as substâncias utilizadas no processo.

Ao contrário da propagação sexuada (por sementes), não há variação genética nos materiais produzidos pela propagação vegetativa, a não ser que seja estimulada ou provocada, com o uso de determinadas substâncias. Essa característica representa vantagens e também desvantagens. A vantagem é o estabelecimento de clones com características desejáveis, em aspectos de produtividade, resistência a determinadas pragas e/ou doenças, características facilitadoras de tratos culturais e colheita, maior uniformidade química e a manutenção dessas características nas gerações futuras.

Contudo, a maior desvantagem se refere ao estreitamento da base genética das espécies, ou seja, todas as plantas são iguais à planta-mãe e, esta uniformidade não permite o desenvolvimento de plantas mais resistentes ao ataque de pragas e doenças.

(Inserir prancha de fotos com sequência propagação por estaquia)

7.3 Recomendações gerais

Recomenda-se que o produtor tenha suas próprias matrizes para coleta de sementes (matrizeiro). Estas matrizes devem ser selecionadas com base nos critérios de sanidade e produtividade e não devem ser em número muito reduzido. O número mínimo de matrizes numa população varia conforme as características da espécie. Para árvores, recomenda-se pelo menos cinquenta plantas; já para espécies herbáceas este número pode chegar a algumas centenas. O produtor deve manter um registro da origem das matrizes contendo as mesmas informações previstas para origem das sementes: identidade botânica da espécie e, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem, bem como, a data de implantação do matrizeiro. Caso o produtor não apresente matrizes para coleta das sementes, é necessário anotar a data e local da coleta, número de plantas das quais as sementes foram coletadas, tratamento dispensado às sementes, condições e tempo de armazenagem.

O local de germinação é chamado sementeira e pode ser feita diretamente no chão do viveiro, em caixas de plástico, de madeira ou bandejas de isopor. Como substrato orgânico, pode-se utilizar terra preparada (feita no local pelo próprio agricultor), uma mistura de terra com areia lavada, areia lavada pura ou algum tipo de substrato comercial específico para esta finalidade. Também é possível utilizar esterco de gado curtido adicionado de substrato comercial a base de casca de pinus ou casca de coco, ou ainda, substrato proveniente de compostagem.

As sementeiras devem ficar protegidas do sol direto, especialmente durante a estação seca, período que a insolação é mais elevada. Recomenda-se, sempre que possível, o uso de tela sombrite de 50% ou a proteção dos canteiros com cobertura morta (folhas de palmeiras são excelente cobertura para sementeiras). No período seco, a sementeira deve ser regada uma ou duas vezes ao dia, sempre no início da manhã e final da tarde (a depender da região e da intensidade de chuvas). Já na época das chuvas, é preciso proteger a sementeira para evitar o excesso de água e controlar melhor a rega. Excesso de água causa o apodrecimento das sementes ou de plantas recém germinadas.

O que é um substrato? Segundo a pesquisadora Maria Cristina Oliveira (2016), *substrato é todo material sólido natural ou residual, de natureza mineral ou orgânica, que pode ser utilizado puro ou em misturas para o cultivo intensivo de plantas, em substituição total ou parcial ao solo natural*. O substrato é rico em nutrientes, garantindo, assim o crescimento das plantas e a fixação das raízes.

Os substratos são formados geralmente por um componente mineral (terra de subsolo retirada a 30cm de profundidade) e um ou mais componentes orgânicos inertes (casca de arroz carbonizada, fibra de coco ou outro material facilmente disponível na região) ou biologicamente ativos [composto/adubo orgânico, esterco curtido (gado ou aves), húmus], acrescidos de fertilizantes e corretivos (calcário ou gesso agrícola). É importante garantir que o substrato esteja livre de sementes de plantas invasoras e resíduos de agrotóxicos. Antes da semeadura, se possível, o substrato deve ser solarizado (exposto ao sol), pois é uma forma eficiente de controlar ervas invasoras, pragas e doenças.

Para abrigar o material a ser propagado, é necessário um local apropriado para proteção, manutenção, germinação e desenvolvimento das sementes e/ou estacas de plantas matrizes. Este local pode ser um viveiro simples ou uma estufa mais elaborada. A infraestrutura vai depender muito das condições ambientais e da capacidade de investimento do produtor ou da comunidade.

8. CULTIVO E MANEJO DE ESPÉCIES NATIVAS

O manejo de espécies nativas é um processo de aperfeiçoamento do extrativismo, aplicando-se técnicas para torná-lo sustentável. Também pode ser uma importante via de acesso para a domesticação das plantas, pois permite o conhecimento de diversas características da biologia das espécies, seu desenvolvimento vegetativo, reprodutivo e os diversos tipos de interação com o ambiente. O clima, as condições regionais e as exigências de mercado, são alguns dos fatores que ajudam na definição do plano de manejo de uma determinada espécie.

No processo de cultivo ou manejo de espécies nativas, há que considerar o grau de domesticação dessas espécies, relacionado com a demanda do mercado pelo produto (que vai definir a intensidade e a quantidade de material a ser obtido), seu hábito, ciclo de vida na floresta, e a parte da planta a ser obtida (que indica uma maior ou menor dificuldade de se fazer algum tipo de procedimento visando tornar mais fácil o trato pelas mãos humanas).

Assim, as estratégias de manejo devem considerar essas características, pois as que envolvem a supressão do indivíduo devem ter uma proposta técnica de manejo diferenciada das que não envolvem a supressão. Nas plantas com a extração de folhas o processo de manejo é mais simples em comparação com aquelas que se utilizam a casca, o caule ou a extração de resina, decorrente da fisiologia do desenvolvimento das espécies e da produção de determinadas partes vegetais e/ou produtos do metabolismo secundário. Umas são mais sustentáveis do que outras e essas diferenças devem ser enfatizadas.

A estruturação dos planos de manejo deve ser feita em parceria entre agricultor, associação ou cooperativa e profissionais de assistência técnica e extensão rural da região. Esta construção conjunta permite uma produção sustentável para atender às necessidades econômicas dos extrativistas e às exigências do mercado ao longo do tempo. Os planos de

manejo devem ser devidamente registrados juntos aos órgãos ambientais, observando-se as normas legais de cada estado.

Os produtores devem seguir as recomendações técnicas previstas para cada espécie. De modo geral, as recomendações visam obter produtos de boa qualidade com o menor impacto ambiental possível. Recomenda-se, assim, práticas para preservar o solo e as águas, prevenir pragas e doenças e manter o equilíbrio ecológico da área. Todas as informações relativas à condução da lavoura ou das populações manejadas, devem constar na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

9. IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA E MAPEAMENTO DOS LOCAIS DE COLETA

Como já dito anteriormente, a correta identificação botânica é relevante para o cultivo/extração de plantas medicinais nativas. Amostras de flores e inflorescências são coletadas, prensadas e enviadas para herbários e/ou especialistas dos grupos vegetais coletados. Assim, confirma-se a identidade da espécie e se auxilia os coletores no mapeamento do local para a obtenção de informações sobre a quantidade de indivíduos da espécie selecionada e dados morfológicos e ecológicos, como a altura da planta, diâmetro do caule, densidade e distribuição das plantas nas áreas de coletas, com um diagnóstico mais preciso.

Ainda que se recomende a coleta de flores e inflorescências para fins de identificação, nem sempre é possível encontrar os indivíduos floridos. Então, quando não houver a oportunidade para isso, podem ser coletadas amostras não férteis (folhas, cascas, ramos), para garantir alguma amostra das plantas. Além disso, podem ser coletadas as partes vegetais comumente utilizadas como remédio (por exemplo, casca, ramos, raízes), que também serão prensadas, secas e enviadas para os herbários, juntamente com as etiquetas com informações sobre a planta e local de coleta, conforme mencionado anteriormente.

O mapeamento das áreas de ocorrência da espécie alvo, pode ser feito a partir de um mapa mental, feito pela comunidade, que garante uma ideia mais geral da situação. Posteriormente, a área deve ser dividida em parcelas (ou talhões), com o rodízio de coleta entre essas parcelas, de modo a permitir uma regeneração adequada da espécie ou da parte coletada. A floresta, na maior parte das vezes, não é homogênea, da mesma forma que a distribuição dos indivíduos da espécie selecionada. Além disso, a idade ou o desenvolvimento desses indivíduos não apresenta padrão uniforme, assim o mapeamento auxilia na elaboração de um planejamento satisfatório das coletas nessas áreas, respeitando essas características. Devem ser consideradas e marcadas no diagnóstico as aglomerações ou reboleiras da espécie selecionada.

O mapeamento das plantas deve ser feito após a identificação das plantas no campo, com a colocação de uma plaquinha em cada indivíduo e anotação de suas características morfométricas. Em áreas maiores, o mapeamento é feito pelo sistema de coordenadas geográficas, com a instalação de piquetes a cada 50m, de forma que se possa saber a que distância está do ponto inicial de uma trilha estabelecida no meio da floresta. As distâncias que cada indivíduo está ao longo da trilha (eixo x), com as distâncias que estão da trilha, esquerda ou à direita (eixo y), permitirão uma localização dos indivíduos em um croqui. Esse processo deve levar em consideração as condições de acesso e de escoamento da produção da área

selecionada.

(inserir desenho de uma área para ilustrar o mapeamento)

Essa metodologia pode ser adaptada com a utilização, mais moderna, de GPS (Global Positioning System), pequenos aparelhos que mostram instantaneamente, a posição geográfica onde se encontra o aparelho. Porém, dependendo das condições do tempo e da sombra sob o dossel da floresta, a precisão do equipamento pode ser comprometida. Para áreas menores, a experiência de um mateiro do local no conhecimento e identificação das plantas, pode ser fundamental e suficiente para um bom mapeamento.

10. COLETA EXTRATIVA, PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

Os procedimentos de coleta envolvem o conjunto de métodos e técnicas utilizados na extração/coleta do produto de interesse. Quando bem aplicados, são importantes para a conservação da espécie, favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta, segurança das pessoas, seleção do material adequado e para a otimização do trabalho.

No que se refere à conservação das espécies, devem ser abandonadas técnicas predatórias e adotadas técnicas que visam à manutenção da vida dos indivíduos. O favorecimento do desenvolvimento das plantas no local de coleta pode ser realizado por meio de limpeza ao redor dos indivíduos selecionados para diminuir a ocorrência de espécies competidoras por espaço, nutrientes e luz do sol e favorecer seu crescimento. Pode ainda ser realizado plantio de indivíduos mais jovens próximo à área coletada, a fim de enriquecer as populações naturais e possibilitar, num futuro breve, outras plantas para serem coletadas, aumentando a produtividade e o rendimento por área.

Após o mapeamento e tendo em consideração o plano de manejo, o extrativista deve organizar os materiais e equipamentos. Primeiramente, aqueles relativos à segurança das pessoas, os equipamentos de proteção individual (EPI). O coletor deve estar familiarizado com o uso desses equipamentos, para uso em diferentes situações na floresta, como queda de galhos ou frutos mais pesados, terrenos pantanosos ou inundados, animais peçonhentos, dentre outros.

Os equipamentos utilizados na coleta, devem ser adequados segundo cada tipo de espécie ou parte coletada. Dependendo disso, podem incluir facão com bainha, (ou terçado, no linguajar amazônico), tesoura de poda, pregos, martelos, sacos de ráfia, sacos plásticos, cordas, barbantes, etiquetas, placas de identificação, prancheta e fichas de controle de coleta (para anotar dados como nome comum, altura, DAP - diâmetro à altura do peito -, condições sanitárias e de desenvolvimento fisiológico, dentre outras informações). Quando for necessário escalar árvores mais altas, esporas de escalada com cinto de segurança são equipamentos obrigatórios.

Após a coleta em cada lote, o material deve ser levado ao local para limpeza e processamento o mais breve possível, para evitar alterações devido à temperatura, umidade e outros interferentes.

A seleção de material vegetal é fundamental para garantir a qualidade de matéria prima que servirá para a fabricação do fitoterápico e deve ser feita de maneira adequada. Durante as

operações de coleta, devem ser evitadas contaminações das partes vegetais com solo, água contaminada, detritos em geral, bem como evitar a incidência direta da luz do sol. Da mesma forma, devem ser adotados cuidados para garantir a limpeza dos equipamentos e embalagens utilizados no acondicionamento e transporte dos produtos colhidos.

A otimização do trabalho de campo visa tornar o processo de coleta mais ágil e menos oneroso. A programação das atividades é fundamental para organizar esse processo, e também a escolha de equipamentos e procedimentos de coleta, que facilitem a obtenção dos materiais desejados, diminuindo o tempo necessário para finalização das atividades e, conseqüentemente, os custos operacionais. As estratégias mais adequadas, ainda em estudos acadêmicos iniciais, podem também ser discutidas e avaliadas a partir das práticas atuais desenvolvidas pelas comunidades, juntamente com os técnicos. Assim, recomenda-se uma prática consensuada entre os diferentes atores sociais.

A organização de um calendário de coleta será fundamental e as boas práticas de extrativismo deverão ser rigorosamente seguidas. O primeiro passo na coleta de plantas medicinais é reconhecer a espécie que se quer. O segundo passo e, não menos importante, refere-se ao manejo no momento da coleta. Para o Código Florestal Brasileiro, manejo florestal é um conjunto de técnicas empregadas para colher criteriosamente as plantas na natureza. Todo processo deve ser acompanhado por um plano de manejo, de forma a garantir a sobrevivência das plantas e o uso sustentável por tempo indeterminado. Para maiores detalhes, consultar o Código Florestal Brasileiro (Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000).

Antes de efetuar a coleta de plantas medicinais em populações nativas, é importante atentar para alguns pontos importantes:

- ✓ Nenhum recurso, por mais abundante que possa ser, deve ser explorado à exaustão;
- ✓ Todo recurso encontrado em uma determinada área deve ser compartilhado com a fauna nativa local, seja ela representada por mamíferos, pássaros, insetos ou decompositores;
- ✓ A sustentabilidade do sistema depende do contínuo recrutamento de plantas jovens. Isso quer dizer que, uma parte das sementes deve ser deixada no local para promover a reposição das plantas que morrem ou são predadas (destruídas);
- ✓ Diferentes espécies devem ter manejo diferente, que pode variar também de ano para ano.

Ervas: de cada quatro plantas, coletar uma. Só se deve coletar em grandes quantidades, quando houver muitos indivíduos no local e neste caso, uma nova coleta só deverá acontecer de um a dois anos depois.

Raízes: para árvores recomenda-se remover a terra de um dos lados do tronco da árvore escolhida; com uma faca afiada fazer cortes para retirar a quantidade de raízes necessária. Em seguida, deve-se cobrir novamente o local aberto com a terra que foi removida, para que as raízes se recuperem e voltem a crescer. Para a coleta de raiz de ervas e arbustos recomenda-se que a retirada seja total e em apenas um indivíduo para cada cinco indivíduos encontrados no campo. Utilizar enxada, faca e facão para a coleta.

Cascas de árvores: os cortes devem ser feitos no sentido longitudinal do caule, em tiras finas, para facilitar a cicatrização. Evitar extrair cascas na base do caule principal, ou seja, abaixo de

1 m de altura a partir do solo. Não retirar um anel completo da casca, pois isso matará a árvore. Não se deve extrair a casca no período de floração ou frutificação. É importante utilizar sempre ferramentas limpas e bem afiadas. As ferramentas mais adequadas podem ser: tesoura de poda, para extração de ramos e galhos lenhosos; serrote curvo, para extrair galhos mais grossos e facão, para extrair a casca. Após feita a coleta, fazer um preparado de terra e água e aplicar no local da "ferida". Esta proteção evitará a contaminação e o ataque de microrganismos na árvore. Deixar a planta em repouso por 3 a 4 anos. A poda de ramos é bastante indicada para a obtenção de cascas; o corte deve ser feito deixando, aproximadamente, 20 cm de ponta para permitir a rebrota; para ramos com mais de 5 cm de diâmetro, o corte deve ser feito de forma alternada acima e abaixo do galho, para evitar lascas e ferir demais a planta.

Folhas: deve-se colher sempre folhas adultas e saudáveis, deixando as novas; é fundamental não destruir ou eliminar a gema apical ("olho" ou "ponteiro"), por se tratar do tecido responsável pelo crescimento em altura da planta. Sugere-se a coleta de 1 a 4 folhas de cada ramo; limitar a retirada a no máximo de 1/5 de folhas por indivíduo. Nos galhos, é bom coletar em lados alternadamente.

Frutos e Sementes: ao se coletar frutos e sementes, colher 1 de cada 3 frutos; no caso de muita oferta de frutos, sugere-se coletar, no máximo, a metade dos frutos presentes em cada planta. Ex.: se uma árvore tiver dois cachos com frutos, coletar apenas um; o restante ficará para garantir a germinação e a alimentação da fauna. Coletar de preferência as sementes maduras. Nunca explorar todo o recurso disponível. Parte das sementes deve ser deixada na planta-mãe ou em suas imediações, para atender aos processos de recrutamento para formação de novos indivíduos, predação e outros processos ecológicos.

Óleo/resina: Algumas das plantas mais famosas produtoras de óleo-resina são as copaíbas (*Copaifera* spp.). Este óleo-resina, extraído do tronco da planta, possui uma parte resinosa e óleo essencial com aromas marcantes. Para fazer a extração do óleo de copaíba, deve-se fazer furo de cerca de 3 cm de diâmetro no tronco, até atingir o cerne, usando trado. Recolher o óleo com auxílio de tubos ou de canaletas, apenas uma vez por ano ou mais espaçado. Não se deve usar machado ou outras ferramentas cortantes, pois causam danos às plantas e não são eficientes para a extração, além de colocar em risco a vida da planta.

11. CULTIVO: ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO

A escolha do local de cultivo deve priorizar os seguintes requisitos:

- Área isenta de contaminações por metais pesados e resíduos de agroquímicos
- Localizada a pelo menos 2 km de rodovias de movimento intenso ou áreas industriais
- Restringir o acesso de animais domésticos e pessoas de fora da propriedade
- Priorizar a existência de boas fontes de água por perto, o que facilita a implantação de irrigação, caso necessário.

No estabelecimento do cultivo é importante adotar boas práticas de conservação de solo, como o uso de cobertura vegetal, preparo em nível, uso de curvas de nível, cordão de contorno para o isolamento da área e proteção contra ventos e deriva de agroquímicos de lavouras vizinhas. O solo deve ser revolvido o mínimo possível (cultivo mínimo), o que evita a pulverização e perda de parte importante da fertilidade pela erosão e insolação direta sobre a camada superficial.

Quando o terreno for muito inclinado e for necessário usar curvas de nível, estas devem ser vegetadas com capim-limão ou citronela, que produzem bastante massa de raízes e podem ser comercializadas. No intervalo entre um cultivo e outro, é importante semear adubos verdes, que além de proteger o solo contra os efeitos da insolação e da erosão, ajuda a conservar a umidade.

O preparo do solo deve ter por base o cultivo mínimo, ou seja, revolver o solo o mínimo possível para o desenvolvimento e as necessidades de cada espécie. O manejo correto do solo auxilia no controle de pragas, doenças e invasoras, na manutenção da fertilidade e, conseqüentemente, na produtividade.

Para evitar o aumento indesejado das pragas, doenças e invasoras recomenda-se mudar as culturas de lugar regularmente (rotação de culturas). No caso de espécies anuais e bienais recomenda-se um intervalo de 2 a 4 anos entre o plantio de uma mesma espécie no mesmo local. Mesmo que, aparentemente, não se perceba infestação grave de pragas e doenças, esta prática é necessária pois o cultivo de uma mesma espécie no mesmo local por um longo período pode esgotar alguns nutrientes do solo. É necessário planejar a rotação de culturas, até mesmo para fazer um bom uso da área disponível para cultivo. Recomenda-se alternar espécies cujo produto são raízes, com espécies cujo produto são flores ou folhas. A seleção das espécies para rotação deve considerar ainda os efeitos alelopáticos (ação de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra).

Não é recomendado fazer adubação com lodo de esgoto. O adubo aplicado não deve conter fezes humanas. Se for orgânico de origem animal, deve estar completamente curtido ou compostado antes de aplicação para reduzir ao máximo a carga microbiana no produto. Resíduos de culturas e de outros vegetais também devem, preferencialmente, ser compostados para evitar a proliferação de doenças.

A aplicação de adubos deve ser feita com moderação, conforme a análise de solo e as necessidades específicas das espécies (inclusive aplicação entre colheitas). O uso de adubos e fertilizantes deve estar associado a medidas para minimizar a lixiviação de substâncias que possam contaminar o lençol freático e os rios.

12. IRRIGAÇÃO

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As práticas de manejo da irrigação têm por objetivo maximizar a produção vegetal com o menor consumo de água. Uma vez conhecidos os valores de lâmina que resultam em produção máxima ou mínima, tornam-se possível racionalizar a aplicação de água de tal maneira que o recurso seja utilizado com elevada eficiência.

A irrigação deve ser aplicada de acordo com as necessidades de cada espécie e o sistema de irrigação de ser adequado às características do solo. A irrigação pode ser uma fonte de

contaminação, principalmente microbiológica. Por esta razão deve-se fazer uma análise da água utilizada, certificando-se de que está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos em relação a contaminantes, como fezes, metais pesados e agrotóxicos. O resultado da análise deve ser incluído na Ficha de Informações Agronômicas (Anexo I).

A deficiência hídrica é um fator adverso ao crescimento e à produção vegetal, sendo o fator climático um dos que exerce influência direta sobre o desenvolvimento da planta e a produção de princípios ativos. Em muitas áreas a irrigação é uma prática suplementar pois os totais anuais de precipitação pluvial são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas da cultura. Em outras áreas é uma necessidade, visto que a distribuição irregular das chuvas propicia a ocorrência de períodos de estresse hídrico às plantas, acarretando quebras de produção.

Os efeitos da seca variam em função de sua intensidade (duração), da velocidade de imposição do estresse e do estágio de desenvolvimento da planta em que a seca ocorre. Os estágios de desenvolvimento em que as culturas são mais sensíveis ao déficit hídrico são a emergência, a floração e a fase inicial de frutificação, e menos na fase vegetativa ou de maturação do órgão colhido. As insuficiências hídricas podem ser positivas, com aumento da produção de metabólitos, se esse o estresse ocorrer em curtos períodos. Em longo prazo pode trazer consequências negativas.

A demanda de água das culturas é relevante para o planejamento da irrigação, determinando o momento certo para fazer a aplicação da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada à cultura. Este planejamento é o produto de integração dos processos de evaporação e transpiração estimados a partir de dados meteorológicos e de dados do manejo agrônomo da cultura.

13. CONSORCIAÇÃO E CULTIVOS MÚLTIPLOS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

A consorciação, plantio conjunto de duas ou mais espécies, reduz o risco de surgimento de pragas e doenças, e aumenta a produção para espécies compatíveis. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação considerando os efeitos alelopáticos, ou seja, o efeito dos componentes químicos de uma planta sobre o crescimento de outras. Quando não há informações sobre o efeito da consorciação ela deve ser testada primeiro em uma pequena área. Os efeitos alelopáticos devem ser levados em consideração também na rotação de culturas. Outra prática importante para o sucesso do cultivo de plantas medicinais no sistema de agricultura orgânica é o cultivo em faixas. Selecionando as espécies de alturas semelhante, sem efeitos alelopáticos desfavoráveis.

Ressalta-se que o adensamento excessivo de plantas pode produzir um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, um plantio muito espaçado pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras. Para evitar estes problemas cada espécie possui uma densidade ideal de plantas por área que deve ser observada.

14. ADUBAÇÃO PARA CULTIVO E MANEJO

A prática de adubação, embora possa ser realizada tanto no cultivo quanto no manejo

(em áreas de extrativismo), é mais frequente no cultivo. Em áreas de extrativismo, tal prática é difícil de ser encontrada, salvo em poucos indivíduos e em escala doméstica. Antes da adubação, é necessário realizar uma análise do solo, de suas características físico-químicas, em laboratório credenciado, permitindo uma adequada recomendação de sua correção de acidez e fertilização.

A adubação importante para o desenvolvimento das plantas medicinais, pois pode favorecer o crescimento das plantas e também a qualidade e quantidade da parte de interesse para colheita, uma vez que pode interferir na produção de determinado composto ativo ou grupo destes. Assim, os ensaios de adubação contribuem para a garantia de qualidade dos produtos obtidos.

A calagem (aplicação de calcário) pode ser considerada uma prática de adubação, pois não apenas diminui a acidez do solo, como também favorece a absorção de nutrientes, a disponibilização de cálcio, magnésio e outros elementos químicos, além do desenvolvimento dos microrganismos do solo e são benéficos para as plantas. Há ainda a fosfatagem, que visa oferecer altas doses de fósforo (P), especialmente, quando os produtos comerciais desejados sejam flores ou frutos.

A adubação interfere na qualidade química dos produtos vegetais obtidos devido a três condicionantes:

- i) **Parte vegetal requerida**, ou seja, de acordo com o órgão vegetal, existe uma relação entre ele e os elementos minerais. Por exemplo, o nitrogênio (N) influencia na formação de folhas e flores, enquanto que o potássio (K) atua na formação de caules, frutos e partes subterrâneas. Então é importante saber dessas características para poder orientar no tipo de adubação a ser aplicada na cultura;
- ii) **O tipo de composto ativo**, que possui elementos essenciais em sua molécula, cuja disponibilidade então é influenciada pela adubação, que, por sua vez, favorece a produção desses compostos. Por exemplo, os açúcares e os ácidos orgânicos, usados em formulações fitoterápicas ou como drogas vegetais, aumentam na mesma proporção em que se aumenta a aplicação de adubos que favorecem o desenvolvimento das partes aéreas das plantas. Já outros compostos ativos responsáveis pelas defesas da planta são influenciados diretamente por alguns elementos minerais, como o nitrogênio (N) que facilita a produção de alcaloides; e o magnésio (Mg) que aumenta a produção de óleos essenciais;
- iii) **Rendimento de princípio ativo**, influenciado por alguns elementos minerais conforme as características químicas dos compostos, como por exemplo, a disponibilidade de N favorece a produção de alcaloides e glicosídeos por unidade de massa vegetal.

O conhecimento das características químicas e do desenvolvimento da parte vegetal desejada em espécies medicinais, pode subsidiar a aplicação de determinados adubos, em plantas específicas, utilizadas no processo de coleta extrativista na floresta. Podem ser adicionados às plantas, por exemplo, composto orgânico produzido na própria área de coleta ou o uso de paú (composto orgânico derivado da decomposição de troncos caídos na floresta), ou ainda o uso da serrapilheira encontrada debaixo da floresta, e que é o adubo natural da floresta, em qualquer parte do mundo.

15. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

As plantas medicinais, apesar de sua maior resistência, também são atacadas por pragas e doenças. Os defensivos agrícolas são produtos de alto custo e seus efeitos residuais podem alterar os princípios ativos das plantas. Como o mercado de plantas medicinais não aceita produtos com resíduos de produtos fitossanitários, o controle de pragas e doenças deve ser feito por métodos naturais, físicos ou mecânicos, integrados com manejo do solo e nutrição de plantas.

Todo produtor de plantas medicinais deve habituar-se a acompanhar e fiscalizar o desenvolvimento de suas culturas, não só a bordadura, mas também toda a lavoura. Desta forma poderá ser detectado, logo no início, o surgimento de pragas e doenças ou outros problemas, o que facilita o controle. A eliminação de plantas ou galhos atacados é uma medida bastante eficaz no início do surgimento de uma doença. O material podado deve ser retirado da lavoura e queimado. A constatação da existência de pragas no início de sua infestação reduz o custo de seu controle, pois pode ser feito em áreas localizadas.

A aplicação de agrotóxicos em lavouras de plantas medicinais não é recomendada, pois estes produtos podem alterar a composição química da planta e deixar resíduos. Além disso não há produtos registrados para estas culturas. Além de uma tendência crescente de rejeição, pelos compradores, de plantas medicinais originárias de lavouras onde foi feito uso de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos em armazéns vazios para desinfestação ou desinfecção deve estar em conformidade com as recomendações dos fabricantes e os regulamentos das autoridades nacionais responsáveis. A aplicação só deve ser realizada por pessoal qualificado e com o equipamento de proteção aprovado. O uso de produtos químicos, mesmo em armazém vazio, deve ser documentado.

O controle de pragas e doenças deve ocorrer de forma preventiva por meio da observação periódica e sempre com a presença do agricultor. Se a doença estiver nas folhas, indica-se reduzir o sombreamento e a irrigação. Doenças causadas por fungos de solo podem ser controladas com a solarização, cobertura verde ou morta, rotação de culturas e cordões de isolamento na área. Caso a situação persista, é importante procurar orientação técnica especializada antes de efetuar qualquer aplicação química.

As pragas mais comuns são: formigas, pulgões, cupins, paquinhos, besouros, grilos e lagartas. O controle pode ser mecânico, físico ou químico.

- ✓ Controle mecânico, consiste na observação e catação manual das pragas
- ✓ Controle físico se refere à poda e eliminação das partes afetadas da planta, bem como restos culturais contaminados
- ✓ Controle químico consiste na aplicação de algumas soluções, a exemplo de fungicidas ou inseticidas e armadilhas químicas. Sempre que possível, deve-se dar prioridade para produtos naturais ou de baixa toxidez, que reduzem o desequilíbrio do ambiente e são menos tóxicos à humanos e animais.

A melhor forma de controlar pragas e doenças é a prevenção. As dicas são:

- ✓ Uso de duas ou mais espécies na mesma área (consórcio);
- ✓ Rotação de culturas;

- ✓ Fazer o cultivo em faixas e com plantas de alturas semelhantes, pois assim evita-se o sombreamento;
- ✓ Fazer o controle de plantas invasoras e a entrada de animais domésticos na área;
- ✓ Sempre usar esterco curtido na formação do substrato;
- ✓ Adequar a irrigação de acordo com o período do ano para evitar molhamento em excesso;
- ✓ Evitar plantios muito adensados;
- ✓ Fazer podas quando necessário, eliminando plantas ou partes doentes;
- ✓ Cultivar plantas atrativas ou companheiras, que ajudam na atração de inimigos naturais e polinizadores.

No caso do extrativismo, no interior da floresta é incomum o uso de qualquer produto para o controle de pragas e doenças, mesmo os produtos naturais. Assim, os procedimentos usuais priorizam a seleção dos indivíduos sadios e que apresentam menos partes vegetais atacada.

16. MANEJO DE INVASORAS

O controle de plantas infestantes (ou espontâneas) é um dos principais tratamentos culturais empregados no cultivo das espécies medicinais. A competição por nutrientes e água reduz o crescimento e a produção do óleo essencial nas folhas e inflorescências. Dentre as técnicas utilizadas, o coroamento apresenta resultados satisfatórios na eliminação das plantas infestantes na zona de absorção de nutrientes da planta a 1 m de distância do caule. Esse procedimento deve ser realizado com auxílio de enxada eliminando-se as plantas daninhas presentes na área. A presença de plantas como tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e outras similares, requer uma atenção especial no momento da capina, pois, são de difícil controle e o corte de seu sistema radicular pela enxada pode aumentar o número de plantas na área. Após o coroamento, é importante o uso de roçadeira para reduzir a altura das plantas na entrelinha.

Entretanto, a presença de plantas na entrelinha favorece o desenvolvimento de inimigos naturais e proporciona maior conservação do solo e da água evitando processos erosivos. Além disso, os constantes cortes das plantas com a roçadeira promovem a incorporação de matéria-orgânica com a decomposição das folhas que caem no chão.

O uso de cobertura morta importância é relevante no controle das plantas invasoras, pois, causa o sombreamento do solo e evita que plantas fotoblásticas positivas (precisam de luz para germinar) germinem e se disseminem. Outra vantagem é a incorporação de matéria-orgânica e aumento da atividade microbiana do solo, além de conservar a água em períodos com baixa precipitação em cultivos sem irrigação.

(inserir fotos conforme a disponibilidade - coroamento)

17. COLHEITA E COLETA NA NATUREZA

(inserir fotos conforme a disponibilidade)

No processo de produção de matéria vegetal, a colheita deve respeitar algumas características para garantir um produto de qualidade. Primeiro, deve haver disponibilidade de

mão de obra, para que o processo possa ser feito dentro de um prazo adequado, sem acúmulo desnecessário de material e garantir a execução segura das fases seguintes. Dependendo da quantidade de mão de obra disponível, o escalonamento do plantio em épocas diferentes e, conseqüentemente, as colheitas em épocas diferenciadas, pode ser uma alternativa para minimizar os efeitos da escassez de mão de obra.

O valor comercial das plantas medicinais é determinado por sua qualidade. A qualidade das drogas vegetais depende de:

- i) Colheita no estágio de maior teor de princípios ativos;
- ii) Correto manuseio durante e após a colheita;
- iii) Beneficiamento adequado;
- iv) Armazenagem apropriada.

O teor de princípios ativos nas plantas depende das características da própria espécie/variedade e das condições de cultivo. A colheita deve ser realizada quando as plantas estiverem com a melhor qualidade possível. A determinação do momento ideal de colheita depende da análise de três elementos inter-relacionados:

- i) Maior produção de biomassa;
- ii) Maior produção de princípios ativos;
- iii) Variação na composição dos princípios ativos ao longo das diferentes fases de desenvolvimento da planta.

Em geral, observam-se diferenças significativas na passagem da fase de desenvolvimento vegetativo para a fase reprodutiva. O início da fase reprodutiva, em geral, marca também uma alteração na composição das substâncias produzidas. Na prática, é necessário compatibilizar a época com os aspectos práticos e econômicos da colheita.

Pode ocorrer também uma flutuação na quantidade de princípios ativos ao longo do dia. As espécies com heterosídeos apresentam maior concentração dessas substâncias no final do dia. Já nas espécies produtoras de óleos essenciais, as plantas apresentam maior quantidade desses compostos no início do dia. É importante conhecer as características da espécie que se pretende cultivar.

A colheita de plantas medicinais deve ocorrer com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda a colheita logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta. Além disso, esse aumento de umidade dificulta a secagem e aumenta a possibilidade de aparecimento de fungos no produto. O excesso de umidade também aumenta os custos de transporte e secagem.

As colheitas e coletas podem ser feitas de duas formas: manual ou mecanizada.

Nas espécies que são colhidas mais de uma vez, deve-se cuidar para não provocar fermentos nas plantas, o que poderá prejudicar futuras colheitas. O corte deve ser feito em bisel. Deve-se observar sempre o ponto de crescimento da espécie, pois este cuidado favorece a rebrota e permite um acúmulo maior de biomassa e princípios ativos em intervalos menores.

Durante a colheita deve-se cuidar para não coletar partículas de solo junto com as plantas, pois a terra possui uma elevada carga microbiana. Pela mesma razão o material colhido não deve ser colocado em contato direto com o solo e sim recolhido para impedir este contato. Por

exemplo: sacos, cestas, sobre lonas ou diretamente na carreta que fará o transporte para o local de secagem.

Para evitar perda de qualidade, deve-se evitar o dano mecânico e a compactação do produto. Com relação a isso, deve-se assegurar que: i) os sacos não sejam enchidos além de sua capacidade; ii) o empilhamento de sacos não resulte em compactação do produto; iii) o produto colhido deve ser transportado e mantido em recipientes ou sacos protegidos da insolação para evitar o aquecimento (fermentação = perda de princípios ativos).

Todos os recipientes utilizados na colheita devem ser limpos e mantidos livres de restos de colheitas anteriores; recipientes que não estão em uso, devem ser mantidos secos, livre de pragas e em local inacessível a roedores e animais domésticos.

A entrega de produto colhido no local de beneficiamento deve ocorrer o mais rápido possível para evitar aquecimento (fermentação). Durante a colheita e o transporte, o material deve ser protegido do sol para evitar o aquecimento. Quando o transporte é feito em veículos, recomenda-se que o secador esteja localizado dentro de um raio de 20 km da área de produção.

A colheita deve ser feita no período em que a concentração/teor de princípios ativos seja mais elevada. Mesmo que muitos compradores ainda não se preocupem com essa característica, comprando os materiais vegetais apenas pelo seu peso, algumas indústrias já condicionam o pagamento ao teor de princípio ativo existente na matéria prima vegetal. Assim, valorizam o produto comprado e os produtores, da mesma forma, ganham adicional por isso.

Em áreas de extrativismo, na coleta, o tamanho e a quantidade de talhões dependem do tamanho da área e do tempo programado para as coletas, sendo este último chamado ciclo de coleta. A quantidade de talhões é estabelecida conforme o ciclo de coleta de cada área a ser manejada. Já o tempo é definido em função do sistema de manejo adotado e das características ecológicas e de regeneração da espécie. Para o ciclo de coleta, algumas variáveis são levadas em consideração:

- ✓ Para plantas herbáceas ou arbustivas, o tempo de regeneração da parte da planta desejada, dentro de parâmetros comerciais, pode ser menor, assim, o seu ciclo de coleta será em menor tempo.
- ✓ Para plantas cuja parte usada é a semente, deve-se respeitar o ciclo fenológico da espécie. Em determinadas ocasiões pode haver pequenas alterações neste ciclo ou ainda, o fenômeno da bienalidade, ou seja, uma safra boa em um ano e no ano seguinte a produção é bem fraca ou quase inexistente.

18. ETAPAS DO BENEFICIAMENTO

(inserir fotos em cada item conforme a disponibilidade)

O beneficiamento é a etapa posterior à colheita, quando as partes das plantas frescas são preparadas e higienizadas para a secagem e envolve quatro fases: pré-limpeza e preparo, secagem, embalagem e armazenamento e transporte.

18.1 Pré-limpeza e preparo

As partes frescas colhidas devem ser preparadas para a secagem. As operações de pré-limpeza têm por objetivo aumentar a eficiência da secagem. As partes desnecessárias e

indesejadas são eliminadas. As operações de pré-limpeza e preparo, conforme a espécie, podem incluir: lavar, descascar, picar, rasurar, fatiar e desfolhar. Por exemplo, no caso de plantas cujo produto colhido seja a raiz, esta deve ser fatiada ou triturada, pois partes menores requerem menos energia para secar e a secagem é mais rápida.

As operações de beneficiamento devem ser realizadas em construções limpas, bem arejadas e de uso exclusivo para este fim, para proteger o material da exposição direta à luz do sol e da chuva. Elas também devem proteger o produto de pássaros, insetos, roedores bem como animais domésticos. Portanto, as construções destinadas ao beneficiamento devem estar cercadas e possuir telas em todas as janelas bem como portas teladas nos acessos. Em toda a área devem ser instaladas medidas de controle de pragas satisfatórias, como iscas e aparelhos elétricos para atrair e matar insetos. O funcionamento destas medidas de controle deve ser verificado regularmente.

Cestos de lixo marcados devem ser mantidos à mão, esvaziados e limpos diariamente. Em todas as fases de manipulação das plantas deve-se estar com as mãos limpas; após lavagem com sabão neutro utilizar álcool 70% + 2% de glicerina, para evitar contaminação microbiológica.

18.2 Secagem

Via de regra, a secagem é feita em ambiente exclusivo para esta finalidade que deve ser limpo, arejado e protegido da insolação direta ou chuva. Quando a opção for pela secagem ao ar livre, da mesma forma, deve-se ter um espaço limpo e isolado, além de estruturas tipo gavetões ou mesas teladas, a uma distância acima do piso e das paredes que permita boa aeração de todo material. Deve-se buscar uma secagem uniforme do produto para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar protegido da poeira, que contém partículas de terra, esporos de fungos, pelos de animais e outros contaminantes que são depositados, principalmente, nas camadas inferiores dos secadores.

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor e deve ser iniciada o mais rápido possível.

A secagem deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte da planta. Com essa umidade, a maior parte das espécies pode ser armazenada por um bom período sem que ocorra deterioração. Não se deve esquecer que várias espécies reabsorvem umidade do ar. Isso deve ser levado em consideração na definição do método de embalagem e armazenagem.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. Quanto maior a temperatura e maior o fluxo de ar, mais rápida será a secagem. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma temperatura ideal de secagem.

Na prática, os métodos de secagem podem ser divididos em natural ou artificial. O método artificial pode ser dividido em secagem com fluxo de ar frio ou aquecido. Todos os métodos podem ser usados na secagem de plantas, desde que haja um mecanismo de controle de temperatura que permita mantê-la naquela temperatura recomendada para cada espécie.

Uma série de alterações ocorre nas plantas durante a secagem. Devido à remoção de água há uma perda de peso, cuja quantidade depende das partes das plantas submetidas ao processo. Em termos de planejamento e economia, é recomendável saber a relação entre a quantidade de planta fresca necessária para produzir um quilo de planta seca.

A partir de observações de vários anos de pesquisa, com diversas espécies medicinais, foi possível estabelecer as seguintes médias para obtenção de 1 kg de produto seco:

- 5 a 8 kg de flores frescas;
- 5 a 6 kg de folhas frescas;
- 4 a 5 kg de plantas frescas;
- 3 a 4 kg de raízes frescas;
- 3 a 4 kg de cascas frescas;
- 1,2 a 1,5 kg de frutos.

18.2.1 Secagem à temperatura ambiente

O método mais antigo e simples é a secagem ao sol no local de cultivo. Este tipo de secagem não é recomendado para plantas medicinais, pois tem como desvantagem o risco de perda do produto devido a condições climáticas adversas e a compostos ativos pela ação do sol. A fim de diminuir esses problemas a secagem deve ser feita à sombra, por exemplo, em galpões bem arejados e telados. A secagem natural não é recomendada para cultivos comerciais e em regiões com alta umidade relativa do ar. É recomendada, sim, para a pré-secagem de ramos e raízes. Esse método é mais comumente utilizado na secagem de plantas obtidas por extrativismo. Outra desvantagem é a necessidade de grandes áreas de secagem, em geral 10% a 20% da área de cultivo para folhas e flores. As plantas medicinais podem ser colocadas sobre bandejas sobrepostas em estruturas (tipo gaveta) para reduzir a área necessária, diminuir a necessidade de revolvimento do material e os danos decorrentes dessa operação.

No caso de secagem natural ao ar, a colheita deve ser espalhada em uma camada fina. Para garantir circulação ilimitada de ar, os suportes (telados) devem estar localizadas a uma distância suficiente acima do piso e das paredes. A secagem do produto deve ser uniforme para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar bem limpo para evitar que poeira (terra) contamine as camadas inferiores.

As partes das plantas devem ser colocadas em camadas de espessura correspondente ao seu tamanho para se obter uma secagem adequada.

Em 1 m² de área a quantidade de planta fresca deve ser a seguinte:

- 2 a 3 kg de flores ou folhas;
- 3 a 5 kg de cascas ou raízes (material inteiro, picado ou rasurado).

Importante: Esses são valores médios e altamente variáveis conforme a espécie, a parte da planta colhida e as condições climáticas da região no momento da colheita.

O tempo de secagem depende das condições climáticas, do teor de umidade inicial da planta e do tipo de ambiente onde é realizado. Por exemplo, no estado do Paraná, onde a temperatura média anual é de 19°C (<https://pt.climate-data.org>), para flores e folhas, o tempo de secagem médio é de 5 dias.

(inserir foto estruturas simples de secagem ambiente)

18.2.2 Secagem em secadores

A secagem à temperatura ambiente pode levar de alguns dias até várias semanas, dependendo da espécie e das condições climáticas. O tempo de secagem pode ser reduzido a horas em secadores. É uma prática recomendável pois, se for bem executada, mantém as características desejáveis do produto. A secagem em secadores pode ser feita com ou sem aquecimento do ar.

Na secagem sem aquecimento somente o movimento do ar é controlado por meio de ventiladores. É utilizada para secar culturas cuja produção foi superior à esperada (situação de emergência). Esse método funciona somente em dias quentes e secos, quando a umidade relativa do ar não é superior a 50%. O tempo de secagem é variável, dependendo da espécie, do conteúdo de água da planta e da umidade relativa do ar.

A secagem com aquecimento de ar proporciona um produto de melhor qualidade. Por essa razão, é considerado o melhor método para secagem de plantas medicinais. Requer um sistema fechado com controle de temperatura por meio de fluxo de ar quente. O aquecimento do ar é feito por fontes de calor alimentadas com lenha, combustíveis (geralmente gás) ou eletricidade. Em caso de uso de lenha, deve-se prevenir a contaminação das plantas com fumaça. O uso de lenha requer, também, autorização do órgão ambiental. Se o combustível utilizado for óleo, o ar de exaustão não deve ser reutilizado. Secagem direta não é permitida exceto com butano, propano ou gás natural.

A quantidade material que pode ser seco em secadores (m^2) é muito variável conforme o tipo do secador, espécie da planta, parte colhida e condições ambientais da região. A temperatura de secagem e o fluxo de ar são controlados (manual ou automaticamente) por aparelhos no secador. A precisão varia de acordo com o tipo do equipamento e o tempo de secagem é de poucas horas. Em geral, para cada m^2 recomenda-se a secagem de até 8 kg de folhas ou flores e até 10 kg de raízes ou cascas (material inteiro, picado ou rasurado).

A temperatura de secagem também varia bastante em função da espécie, parte da planta colhida, tipo de princípio ativo, das condições climáticas da região, entre outros fatores. De modo geral, para folhas e flores a temperatura na massa vegetal deve ficar entre 38 a 45°C e para cascas e raízes entre 60 a 75°C.

Após a secagem as plantas geralmente são preparadas para comercialização no atacado ou no varejo. As operações necessárias para o preparo dessa fase são chamadas operações de manipulação. As mais frequentes são: separação e limpeza (remoção de partes indesejadas), classificação, rasura, corte e moagem.

Todo o material deve ser separado ou peneirado para eliminar impurezas como terra, restos de insetos e outros corpos estranhos. Pode-se também trabalhar com mesas teladas para facilitar esta operação. As peneiras devem ser mantidas limpas e devem sofrer manutenção regularmente.

(inserir foto de secador de plantas a gás, elétricos e outros disponíveis)

18.3 Extração de óleos essenciais

O óleo essencial é um produto lipídico que apresenta características odoríficas específicas e estado líquido, sendo produzido nos tricômas glandulares (pelos na superfície das folhas e

ramos jovens), m resposta ao ataque de insetos, fungos, bactérias ou condições climáticas como estresse hídrico.

A obtenção do óleo essencial pode ser feita por meio do processo de hidrodestilação. Nesse método, as folhas são colocadas em balões contendo água e o material vegetal (folhas e inflorescências) e, posteriormente, aquecido. A duração desse processo depende da espécie vegetal. No caso da erva-cidreira e do alecrim-pimenta, o aquecimento da mistura de folhas e/ou inflorescências por 120 minutos é suficiente para obtenção do óleo essencial.

Um outro método é o arraste a vapor, utilizado em pequenas destilarias e cooperativas rurais. As plantas são colhidas em campo e introduzidas no equipamento, sem a necessidade de desfolha ou secagem, onde são submetidas ao vapor que arrasta o óleo essencial presente no material até o condensador. Após a extração, as folhas podem ser utilizadas em processo de compostagem.

(inserir foto de destilador de óleo essencial)

18.4 Extração de óleos de sementes e amêndoas

A extração de óleos fixos (semente ou amêndoa) é feita por prensagem simples ou, quando em escala industrial, em prensas industriais e por meio da adição de solventes. Em geral, para a produção artesanal, na extração dos óleos de sementes e de amêndoas usa-se prensa contínua, que pode ser de fabricação industrial ou artesanal. O rendimento médio de cada extração é menor do que quando se utiliza solvente, mas o processo é de mais fácil execução pelos pequenos agricultores e extrativistas. Este processo é recomendado para sementes e amêndoas que contenham baixa umidade e elevado teor de óleo, a exemplo da castanha-do-brasil (amêndoa), babaçu (amêndoa), macaúba (amêndoa) e maracujá (semente).

Para frutos ou sementes com alto teor de umidade, a exemplo de sementes de andiroba e polpas de palmeiras (dendê, babaçu), deve-se seguir essas etapas básicas:

- ✓ Selecionar os frutos, retirando aqueles danificados (quebrados, podres ou mofados)
- ✓ Retirada da polpa com faca, moagem ou cozimento (de acordo com o tipo de matéria prima);
- ✓ Homogeneização da massa (polpa);
- ✓ Prensagem;
- ✓ Coleta e envaze do óleo.

Este método de extração por prensagem resulta um óleo puro que pode ser filtrado e utilizado diretamente ou armazenado em galões ou garrafas próprias para esta finalidade. O óleo deve ser envazado, armazenado e encaminhado para a indústria no menor tempo possível, para evitar oxidação ou rancificação, o que acarreta a perda de valor comercial do produto. O tempo de armazenamento destes óleos pode variar entre alguns dias ou semanas, a depender a matéria prima, da estrutura de armazenamento e das condições climáticas da região.

(inserir foto de prensa contínua e ilustrar o processo e equipamentos)

18.5 Embalagem

Depois de repetidos controles e eliminação de eventuais materiais de baixa qualidade e qualquer corpo estranho, o produto deve ser empacotado.

A embalagem depende do tipo planta seca, quantidade, modo de transporte, distância e exigências específicas do comprador. As embalagens mais utilizadas são: fardos, sacos de papel ou plástico, sacos de papel + plástico e caixas de papelão. Em geral, grandes volumes de espécies que podem ser comprimidas (folhas) são enfardados por máquinas em volumes de 60 a 100 kg. Esses fardos são envolvidos por um tecido ou polietileno. As que não podem ser comprimidas (raízes, cascas) são colocadas em sacos grandes, também chamados de fardos. Outra forma é colocar a droga em sacos de polietileno e depois em barricas de papelão. Drogas com elevado peso específico (sementes, frutos) são embaladas em sacos menores. Drogas valiosas e sensíveis ao manuseio durante o transporte, como flores, por exemplo, podem ser embaladas em caixas de papelão.

As embalagens devem ser devidamente identificadas de acordo com a Lei de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 e decretos) e conter, pelo menos, o nome comum, nome científico, número do lote e código da partida, data da colheita, prazo de validade, nome do produtor e número da respectiva ficha que contém as informações agrônômicas referentes ao lote de plantas produzido. Recomenda-se embalagens com uma ou duas camadas externas de papel tipo "Kraft", para evitar exposição à luz, e uma camada interna de polietileno atóxico, para evitar reidratação do produto.

Os materiais para embalagem devem ser armazenados em lugar limpo e seco, livre de pragas e outros animais domésticos. Deve-se garantir que não ocorra nenhuma contaminação do produto como resultado da embalagem utilizada, especialmente no caso de sacos de fibra trançados.

(inserir foto de embalagens e sacos de rafia com plantas secas)

18.6 Armazenamento e transporte

O produto deve ser armazenado no menor tempo possível pois, em geral, ocorre uma diminuição e alteração dos princípios ativos. O local de armazenagem deve ser seco, escuro e arejado onde as flutuações diárias de temperatura são limitadas. Para manter o ambiente arejado, pode-se utilizar, por exemplo, exaustores eólicos. O armazém deve ter piso de concreto ou similar, de fácil limpeza, e estar livre de insetos, roedores ou poeira. Qualquer local com essas características é adequado.

Após a secagem, as plantas ocupam um grande volume, mas têm pouco peso. Para construções novas recomenda-se que os armazéns tenham um pé-direito de 6 m, pois em geral o custo da construção não aumenta muito.

O produto seco e embalado deve ser armazenado observando-se os seguintes critérios:

- i) Sobre estrados;
- ii) Distância suficiente da parede para não absorver umidade;
- iii) Separado de outros lotes de plantas para evitar contaminação secundária;
- iv) Produtos orgânicos devem ser armazenados separadamente.

Deve-se desenvolver um sistema de identificação e localização dos lotes de plantas, como por exemplo, etiquetas afixadas nas colunas das prateleiras. As embalagens nunca devem ser

colocadas diretamente no chão e sim sobre estrados. Plantas fortemente aromáticas devem ser mantidas separadas.

Durante a armazenagem os produtos podem ser atacados por roedores que estragam as embalagens, destroem o produto e podem transmitir perigosas doenças como a leptospirose. A prevenção é feita impedindo seu acesso ao armazém (que não pode ter frestas) e o controle, por meio de iscas, ratoeiras etc. Durante a armazenagem, o local deve ser inspecionado regularmente, com eliminação dos produtos contaminados. Outro grupo de inimigos dos produtos armazenados é composto por traças e gorgulhos. Para evitar o ataque desses insetos, alguns cuidados devem ser tomados antes da armazenagem:

- ✓ Não deixar o material colhido exposto no campo ou em galpões abertos, pois frequentemente a infestação ocorre nessa fase;
- ✓ Ao beneficiar o material, certificar-se de que os locais estão rigorosamente limpos, sem restos de culturas anteriores, mesmo que sejam da mesma espécie. Isso vale para os equipamentos como picador e secador.
- ✓ O armazém deve ser limpo regularmente e pintado internamente com cor clara (tinta de cal, por exemplo) para facilitar a visualização de insetos.

Caso seja verificado o ataque de alguma praga deve-se avaliar se a intensidade do ataque comprometeu a qualidade das plantas enviando uma amostra do material para o laboratório de controle de qualidade. Se houve comprometimento deve-se eliminar o material atacado. Se não houve deve-se aplicar as medidas de controle recomendadas para a praga. Além disso deve-se fazer o expurgo do armazém. O expurgo deve ser feito no armazém vazio, pois ainda não existem produtos registrados e autorizados pela ANVISA para uso em armazéns com produtos (plantas medicinais) armazenado. O expurgo deve ser feito exclusivamente por pessoal com treinamento específico. Só devem ser usadas substâncias químicas registradas na ANVISA (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos>). Qualquer tratamento químico efetuado durante as fases do processo deve ser informado na Ficha de Informações Agrônômicas (Anexo I).

O armazenamento de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos, em galões fechados e rotulados (ABNT NBR 14725-3). Deve-se consultar a legislação específica.

O transporte dos produtos deve ser feito, preferencialmente em veículos com carroceria fechada, mas bem arejados. Caso isto não seja possível, é importante garantir que as condições durante o transporte sejam secas e o produto abrigado da luz e de poeira.

O transporte de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados para transporte de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

Todo produto transportado para comercialização deve estar acompanhado da documentação pertinente, tais como nota fiscal ou do produtor e, se for o caso, licença ambiental e laudo fitossanitário.

Em geral, a cadeia de produção de um fitoterápico envolve várias etapas e diferentes atores em cada uma delas. A Figura 1 ilustra os caminhos possíveis (fluxograma) desde a coleta ou colheita da matéria prima, até a chegada do produto ao consumidor final. Os óleos de andiroba e de copaíba, são exemplos típicos desta cadeia. Entretanto, quanto maior o número

de atravessadores (compradores de n ordem), menor será o lucro do produtor e menores as garantias de qualidade do produto final.

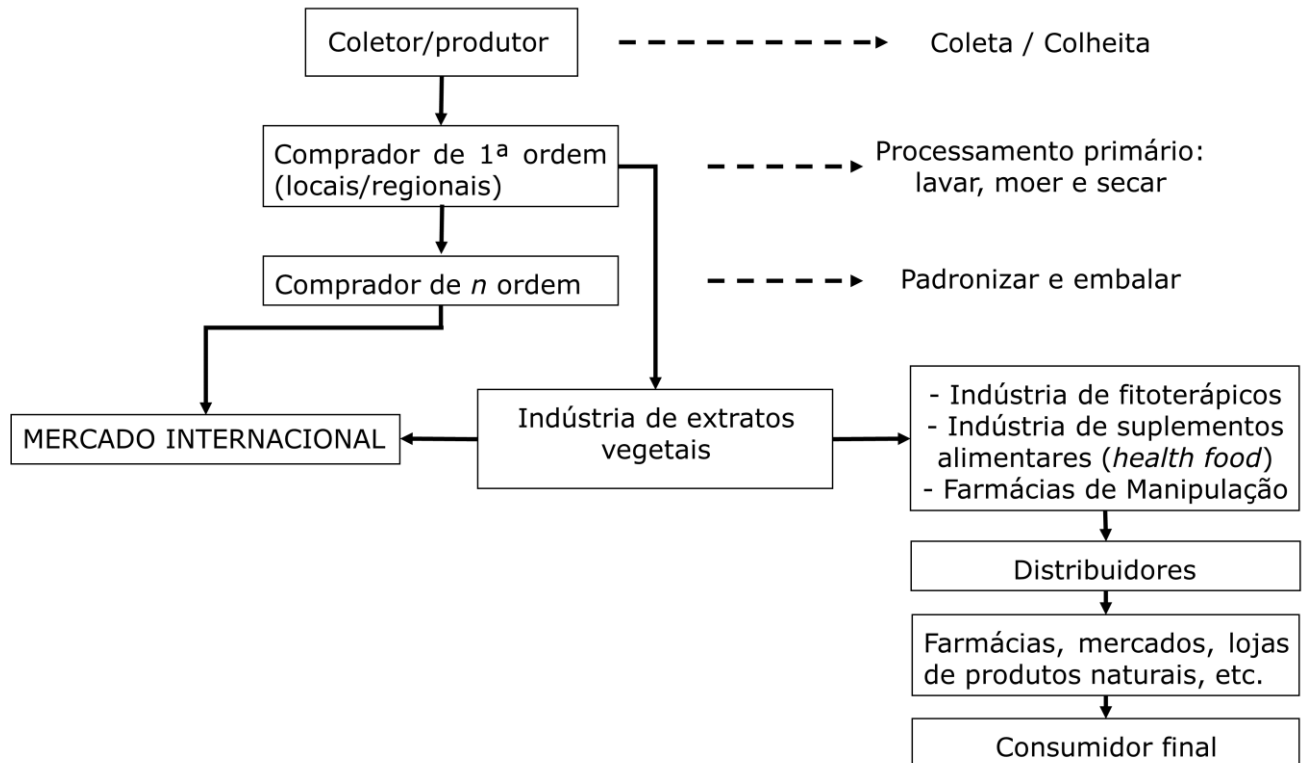


Figura 1. Fluxograma de produção e comercialização de Plantas medicinais.

Fonte: adaptado de Corrêa Júnior et al. (2006)

19. EQUIPAMENTOS, PESSOAL E INSTALAÇÕES

19.1 Equipamentos

Os equipamentos utilizados no cultivo das plantas e no beneficiamento devem ser fáceis de limpar, a fim de eliminar o risco de contaminação. Todas as superfícies que entram em contato com as plantas devem ser de fácil limpeza e desinfecção (plástico, aço inoxidável, fórmica, cimento, entre outros).

Deve-se evitar o uso de equipamentos de madeira pela dificuldade de limpeza. Caso sejam utilizados (por exemplo: estrados, prateleiras, depósitos), estas superfícies não devem entrar em contato com o material vegetal. Da mesma forma, não devem entrar em contato direto com substâncias químicas e outros materiais contaminados/infectados, para prevenir contaminações posteriores.

Todas as máquinas e equipamentos devem ser montados para facilitar o uso seguro e a limpeza, devendo passar por limpeza e manutenções regularmente. As máquinas para aplicação de adubos, calcário e de distribuição de sementes devem ser calibrados regularmente.

19.2 Pessoal e instalações

Todos os funcionários devem ser devidamente treinados para as funções que desempenharão. Este treinamento deve incluir desde aspectos botânicos – para evitar mistura de plantas e rotulagens erradas – até aspectos relacionados com a higiene na manipulação do material vegetal.

Todas as operações durante o cultivo e o beneficiamento devem estar em completa conformidade com as diretrizes de boas práticas agrícolas e princípios gerais de higiene para alimentos.

Do pessoal encarregado da manipulação do material vegetal é exigida uma boa higiene pessoal (inclusive do pessoal que trabalha no campo). Deve ser previsto treinamento adequado sobre sua responsabilidade higiênica.

Nas construções onde são realizadas as operações de beneficiamento deve haver instalações sanitárias adequadas e em número suficiente, com observância dos regulamentos pertinentes. Por exemplo, a porta dos banheiros não deve abrir diretamente para as áreas de manipulação de plantas. Após o uso destas instalações, deve-se lavar as mãos e desinfetá-las com álcool 70% glicerinado.

Durante a manipulação do material vegetal os funcionários devem usar touca, luvas, avental e máscara tanto para evitar a contaminação do produto quanto para evitar o contato dos funcionários com material vegetal tóxico ou potencialmente alergênico (que provoca irritação da pele e vias respiratórias) como é o caso de plantas que liberam “poeira” como confei, alcachofra e outras.

Pessoas que sabidamente estejam com doença infecciosa transmissível por alimentos, inclusive diarreia, ou sejam potencialmente transmissoras de tais doenças, devem ter seu acesso proibido a áreas onde possam entrar em contato com o material vegetal, conforme os regulamentos pertinentes (Ministério da Saúde, Resolução - RDC nº 18, de 3 de abril de 2013). Pessoas com feridas abertas, inflamações e infecções de pele devem ser mantidos longe das áreas de beneficiamento de plantas, ou devem usar roupa protetora apropriada ou luvas, até sua recuperação completa.

(Inserir prancha de fotos de instalações e medidas de segurança e higiene)

20. DOCUMENTAÇÃO E RASTREABILIDADE

A origem de todos os materiais e passos do beneficiamento, bem como o local de cultivo, devem ser documentados. Registros de campo exibindo as culturas prévias e outros insumos utilizados devem ser mantidos pelos produtores. Para tanto convém elaborar, anualmente, um croqui da área com as espécies cultivadas.

(inserir imagem de um croqui de área)

Plantas de áreas diferentes só podem ser misturados num mesmo lote se houver garantia que a mistura será homogênea. Este procedimento de mistura também deve ser documentado.

É essencial documentar o tipo, quantidade e data de colheita da planta, bem como práticas de correção de solo, aplicação de insumos (adubação química, orgânica ou verde), inseticidas naturais ou químicos e outras práticas de manejo adotadas durante a condução da lavoura

(Anexo I). Qualquer circunstância especial durante o período de cultivo que pode influenciar a composição química, seja por condições de tempo extremas ou por pragas, particularmente no período de colheita, também deve ser documentada.

Deve ser preenchida uma Ficha de Informações Agronômicas (FIA) (Anexo I) de cada lote de material vegetal produzido. Entende-se por lote o material produzido na mesma lavoura, submetido às mesmas práticas de manejo, colhida na mesma época e beneficiada sob as mesmas condições. Entre as informações mínimas a serem incluídas na FIA deve constar a localização geográfica do local de cultivo, o país de origem e o produtor responsável. Todos os acordos (especificações em relação ao produto, contratos, preço etc.) entre o produtor e o comprador devem ser feitos por escrito.

(Inserir Anexo I transformado em imagem)

A Ficha de Informações Agronômicas é um dos mais importantes e deve ser assinada por Engenheiro Agrônomo, regularmente habilitado no conselho e classe (CREA). Esta ficha poderá ser preenchida inclusive no caso de produção extrativista, completando-se com o máximo e informações possíveis.

Quando o cultivo envolve espécies nativas é obrigatório o registro das áreas de produção junto aos órgãos ambientais (planos de manejo), para obter as devidas licenças de comercialização do produto. Se o objetivo for a exportação, o produto deve providenciar ainda o laudo fitossanitário fornecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E no caso de produção orgânica, os resultados das inspeções devem ser documentados em um relatório específico e guardado durante o prazo previsto pela certificadora.

Para facilitar a compreensão da legislação e de todos os aspectos relativos à legalização do cultivo ou extrativismo de plantas medicinais, recomenda-se que o agricultor, de forma individual, organizado em associações ou cooperativas, busque ajuda de profissionais capacitados nas empresas de assistência técnica e extensão rural mais próximas do seu município ou região (conforme abordado no item 4.2 Legislação).

20.1 Legislação básica nacional que rege o cultivo e manejo de plantas medicinais

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (vistoria técnica de áreas de produção).

LEI Nº 5.991, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1973 - Dispõe sobre o Controle Sanitário do Comércio de Drogas, Medicamentos, Insumos Farmacêuticos e Correlatos.

ANVISA. PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 – Regulamenta as condições higiênicas-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

ANVISA. DECRETO Nº 5.813, DE 22 DE JUNHO DE 2006 - Aprova a Política Nacional de Plantas

Medicinais e Fitoterápicos.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 249, DE 13 DE SETEMBRO DE 2005 - Regulamento técnico das boas práticas de fabricação de produtos intermediários e insumos farmacêuticos ativos.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2008 - Determina a publicação da lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado.

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010 - Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências

ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 18, DE 3 DE ABRIL DE 2013 - Dispõe sobre as boas práticas de processamento e armazenamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em farmácias vivas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

IBAMA. PORTARIA 122, DE 21 DE MARÇO DE 1985. Regulamenta o registro e atividade de pessoas físicas ou jurídicas que consomem, explorem ou comercializem, sob qualquer forma, matéria-prima florestal.

IBAMA. PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 113 DE 25 DE SETEMBRO DE 1997 - São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

21. ASPECTOS GERAIS DE MERCADO

O mercado para plantas medicinais é restrito, embora crescente. Portanto o primeiro passo é localizar os compradores (potenciais) do produto. Estes são ervanários, farmácias de manipulação e laboratórios fitoterápicos bem como atacadistas de plantas medicinais. Porém, outros compradores não podem ser esquecidos, tais como: Programas de fitoterapia de Prefeituras Municipais e Pastorais da Saúde e da Criança, indústrias de extração de óleo, indústrias de cosméticos e perfumaria, indústrias de alimentos e bebidas, indústrias de produtos de limpeza, lojas de produtos naturais e artesanais, restaurantes, feiras e outros. Para localizar empresas que atuam nas áreas mencionadas pode-se contatar o Ministério de Indústria e Comércio, Ministério da Agricultura, Secretarias estaduais de Indústria e Comércio e de Agricultura, SEBRAE, Associações e Federações do ramo. Com base em levantamentos de interesse de mercado deve ser feita a seleção das espécies mais adaptadas à região de produção.

O cultivo de plantas medicinais é uma atividade geradora de emprego e renda devido ao elevado emprego de mão de obra. Gera renda elevada em pequenas áreas, atividade ideal para pequenas propriedades rurais e de agricultura familiar. O processo produtivo permite (exige) troca de conhecimento entre os agricultores e tem potencial para gerar associativismo ou a criação de pequenas cooperativas, o que facilita o escoamento da produção e a garantia de preços justos. Outro ponto importante é, sempre que possível, efetuar venda antecipada, ou seja, a produção só inicia após o estabelecimento de um contrato de compra e venda, no qual são estabelecidos os padrões da matéria prima e as normas que devem ser seguidas tanto pelo produtor/extrativista quanto pelo comprador.

Nunca se deve começar uma atividade sem antes fazer um estudo detalhado do mercado regional, para saber quais as demandas, onde estão os compradores, preços pagos, investimento, assistência técnica e a disponibilidade de mão de obra. O cultivo ou manejo de plantas medicinais é uma atividade que demanda boa capacidade de organização e gerenciamento das atividades, uma vez que envolve muitos detalhes específicos e mais complexos em cada etapa do processo, diferentemente, de outras atividades agrícolas.

Atualmente, o mercado de plantas medicinais brasileiro está restrito ao cultivo de espécies exóticas e a produção está concentrada no estado do Paraná, que possui área cultivada de aproximadamente 6 mil hectares, produção anual média de 18,6 mil toneladas e receita de R\$ 88,5 milhões. As principais espécies cultivadas são camomila, lavanda, maracujá, capim-limão e erva-cidreira. Dentre as espécies citadas, nenhuma é nativa, visto que o maracujá cultivado, em sua grande maioria, é da espécie *Passiflora incarnata*, nativa da América Central e usada para a produção de fitoterápicos ansiolíticos em diversas partes do mundo.

Outra parte importante deste processo é entender o funcionamento da cadeia produtiva, que envolve todas as etapas pelas quais o produto passa desde o cultivo, colheita/coleta até o consumidor final. As etapas intermediárias podem variar conforme diferentes situações, a depender da espécie em questão: tipo do produto, condições socioeconômicas da região, modo e grau de organização dos produtores, infraestrutura, transporte, modo e agentes de comercialização, empresas atacadistas, de varejo e outras.

Alguns dos principais gargalos das cadeias produtivas de plantas medicinais são:

- ✓ Descontinuidade da produção ao longo do processo;
- ✓ Falta de organização social para a gestão da produção;
- ✓ Ausência ou carência de informações sobre as boas práticas de manejo;
- ✓ Poucas pesquisas voltadas para as atividades produtivas;
- ✓ Emprego de práticas predatórias e sobre-exploração;
- ✓ Dificuldades na regularização do manejo junto aos órgãos responsáveis;
- ✓ Matéria prima de baixa qualidade;
- ✓ Grande distância entre os locais de coleta e de beneficiamento;
- ✓ Falta de infraestrutura básica para a produção;
- ✓ Falta de créditos subsidiados para a atividade e capital de giro;
- ✓ Pagamento de impostos não previstos e falta de conhecimento do mercado;
- ✓ Escala muito pequena de produção;
- ✓ Uso de embalagens inadequadas;
- ✓ Problemas de logística para o escoamento da produção;
- ✓ Muitos intermediários, comprometendo os ganhos na atividade;

- ✓ Baixos preços pagos ao produtor.

22. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Em 1992 o Brasil se tornou signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), um acordo estabelecido no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) e integrado por 196 países, com objetivo de conservar a diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Esta convenção reconhece os povos e comunidades tradicionais e a importância dos seus conhecimentos sobre a biodiversidade, acumulados ao longo do tempo. Estabelece ainda que, os países membros, devem garantir a esses povos e comunidades o direito de decidir sobre os usos desses saberes e de também perceber os benefícios decorrentes de seu uso.

Em 2006, o Brasil instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no âmbito do Ministério da Saúde, e dentre seus objetivos específicos está a promoção do uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado.

Porque estas informações são importantes? Por que o estudo dos conhecimentos das comunidades humanas acerca das plantas medicinais, representa um caminho importante para a pesquisa científica, na descoberta de novos insumos e produtos industriais, bem como, novas estratégias de conservação da biodiversidade. Esses conhecimentos podem ser transmitidos entre gerações dentro de uma comunidade e entre pessoas de fora do convívio da comunidade, por meio de conversas informais, mediadas ou não. A partir do momento em que esses saberes se tornam fonte para o desenvolvimento de tecnologia ou de produto, é preciso reconhecer e garantir os direitos aos detentores deste conhecimento primário.

A exploração sustentável desses recursos e sua consequente conservação deve ser a base das pesquisas com plantas medicinais. Espécies nativas precisam ser prioridade nestes estudos, porque muito além do uso econômico, os conhecimentos acumulados sobre essas plantas medicinais fazem parte do patrimônio cultural dos diferentes grupos étnicos brasileiros, e devem estar muito bem documentados para evitar que se percam. A geração de tecnologia com base no uso das plantas medicinais, deve ser pensada também pelo seu caráter social e econômico, respeitando-se sempre os interesses dos pequenos agricultores, povos e comunidades tradicionais.

A Repartição de Benefícios (RB) consiste na divisão dos benefícios provenientes da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso a patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios-1>). Tem como principal objetivo a conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio entre o uso sustentável da biodiversidade e o respeito aos direitos dos detentores de conhecimentos tradicionais associados. Abaixo, será apresentado um breve histórico sobre a Biodiversidade e as Leis Brasileiras, conforme texto adaptado da pesquisadora da Fiocruz, Manuela da Silva. Na sequência, um breve histórico das leis brasileiras sobre a biodiversidade:

- ✓ 2000 - MP 2186-16. Alinhada à Convenção sobre Diversidade Biológica, esta medida provisória tratou do Acesso ao patrimônio genético, da proteção e do acesso ao conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização da biodiversidade.
- ✓ 2015 - Lei 13.123 (Lei da Biodiversidade). Sancionada com os objetivos de apresentar as regras de forma mais simples e menos burocrática que a legislação anterior, e estimular a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico que faz uso da biodiversidade brasileira; sobre a repartição de benefícios, a lei indica a obrigatoriedade de repartição quando existe a exploração econômica de produtos ou materiais reprodutivos. Em relação à repartição de benefícios, as regras estão mais claras e são prefixadas. A repartição pode ser não monetária ou monetária. Neste caso, o percentual será de 1% fixado ou até 0,1% por acordo setorial. A União será indicada como beneficiária da repartição de benefícios, no caso de acesso ao patrimônio genético. E, no caso de conhecimento tradicional associado, os beneficiários serão os povos indígenas, as comunidades tradicionais e agricultores tradicionais. As microempresas, empresas de pequeno porte, microempresários individuais; povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, agricultores e suas cooperativas com receita bruta anual igual ou inferior ao estabelecido em legislação pertinente serão excluídos da obrigação de repartir benefícios. O produto intermediário — que é aquele utilizado em cadeia produtiva, que o agregará em seu processo produtivo, na condição de insumo, excipiente e matéria prima, para o desenvolvimento de outro produto intermediário ou de produto acabado — também é isento da obrigação de repartir benefícios.
- ✓ A Lei 13.123 institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), de natureza financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, no qual o usuário terá que depositar o valor de 1% ou até 0,1% (reduzido por acordo setorial) da renda líquida obtida com a venda do produto acabado ou material reprodutivo oriundo do patrimônio genético nacional. No caso de exploração econômica de produto ou material reprodutivo oriundo de conhecimento tradicional associado de origem identificável, o depósito no FNRB será de 0,5% da receita líquida anual. Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado serão destinados, exclusivamente, ao benefício dos detentores desses conhecimentos. Quando os recursos monetários depositados no FNRB forem decorrentes da exploração econômica de produto acabado oriundo de acesso a patrimônio genético proveniente de coleções *ex situ*, os mesmos serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções.
- ✓ 2017 - Foi disponibilizada a plataforma para cadastro de qualquer atividade realizada com a biodiversidade brasileira no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Além do cadastro, neste mesmo sistema eletrônico, os procedimentos de notificação de produto acabado e material reprodutivo também devem ser realizados.

23. APRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES PRIORITÁRIAS SELECIONADAS PARA O BIOMA MATA ATLÂNTICA

1 AROEIRA-VERMELHA (*Schinus terebinthifolia* Raddi, Anacardiaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbusto ou arvoreta de até 15 m de altura. Ramos eretos ou apoiantes, flexíveis quando novos. Folhas compostas imparipinadas. Tipo de fruto drupa levemente achatada com epicarpo vermelho-vivo à rosa-forte. Flores dispostas em inflorescências compostas do tipo panícula racemosa. Apresentam cinco sépalas pequenas e verdes, de formato triangular, e cinco pétalas pequenas, brancas e ovais. O número médio de flores por inflorescência e maior para as plantas masculinas, apresentando uma proporção de flores femininas: masculinas de 1:4.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: No Brasil, ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Campo Limpo, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Manguezal, Restinga.

5. Partes usadas: Folhas, flores, frutos, casca e raiz. O uso dos frutos da aroeira-vermelha como produto condimentar denominado pimenta-rosa, tem sido bastante difundido em nível nacional e internacional. Os frutos e folhas são matérias primas para a extração de óleo essencial.

6. Principais compostos ativos: Terebinthona, o ácido hidroximasticadienoico, o ácido terebinthifólico e o ácido ursólico. Várias propriedades medicinais estão associadas a presença de polifenóis na planta, como a apigenina, ácido elágico e naringina. Estudos comprovaram a presença de bioflavonoides, que são dímeros precursores dos taninos, componentes presentes nos extratos da aroeira.

7. Usos medicinais: Popularmente utilizada no tratamento de doenças venéreas, reumatismo, diarreias, dores, gengivite e febre. O decoto da casca do caule tem sido tradicionalmente utilizado, pelas mulheres para tratar cervicites e corrimento genital. Estudos farmacológicos demonstraram atividade anti-inflamatória não esteroide, além de propriedades antioxidantes. As cascas do caule são usadas no preparo de chás para banhos de assento, no tratamento de doenças do trato genital feminino, especialmente em parturientes; também são usadas na produção de xaropes contra doenças respiratórias. Usada como antitérmica, antirreumática, no tratamento de úlceras e feridas do estômago e da pele, como cicatrizante.

8. Propagação: A propagação pode ser feita por sementes (mais fácil) ou por estaquia a partir de segmentos da raiz e do caule, pois ambos os órgãos vegetativos emitem brotações quando cortados. A semeadura deve ser feita em sacos de polietileno (saquinhos pretos para mudas) ou tubetes, contendo uma parte de terra e uma parte de composto orgânico (compostagem ou

esterco bovino curtido). Coloca-se duas sementes por recipiente e seleciona-se a muda mais vigorosa. Após 120 dias as mudas já podem ser transplantadas para o campo. A sementeira é mantida em local protegido com sombrite 50%. Recomenda-se que antes do plantio em campo, as mudas sejam selecionadas e rustificadas, ou seja, submetidas ao sol pleno por, pelo menos, 30 dias, para aumentar o percentual de pegamento das mudas.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: São muito variáveis conforme a demanda regional ou da indústria e a disponibilidade de plantios ou populações nativas abundantes. A área de coleta e as distâncias percorridas pelos coletores, também são fatores que podem amenizar ou pressionar os efeitos do extrativismo em determinados locais.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O plantio das mudas no campo é feito em covas, em espaçamento de 4,5x4,5 m até 6x6 m, conforme o tamanho da copa que se deseja cultivar e a necessidade de insolação. A produção de frutos é dependente da coexistência de indivíduos macho e fêmea no cultivo, na proporção de 10 a 15% de indivíduos masculinos, identificados e conduzidos sem poda. As podas de limpeza e frutificação são procedimentos recomendados para as plantas femininas e realizadas após cada período de colheita dos frutos. A aroeira-vermelha deve ser cultivada sempre a pleno sol, em sistema parecido com lavoura de frutíferas (ver Neves et al., 2016). A adubação de cobertura com NPK (nitrogênio-fósforo, potássio) distribuído em volta das plantas pode aumentar a produção de frutos. Via de regra, recomenda-se a aplicação do NPK em sulcos, a distância mínima de 20 cm das raízes, na quantidade de 50 a 100 g/planta, a depender do tamanho e da fase produtiva das plantas.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A floração da aroeira-vermelha apresenta bastante variação conforme a região. Nas regiões Sul e Sudeste, a espécie flora com maior intensidade entre os meses de outubro e novembro e frutificação de novembro a março. Já na Região Nordeste, a floração ocorre de fevereiro a abril e a frutificação a partir de junho. Os frutos devem ser colhidos completamente maduros, com coloração vermelho brilhante. Em áreas extrativistas, a seleção dos melhores frutos é feita no momento da colheita (coleta manual nos cachos), permitindo sempre que fiquem cachos inteiros para garantir a alimentação da fauna nativa e a regeneração natural da espécie. Já em condições de cultivo, os cachos são cortados inteiros e a seleção dos frutos maduros é feita na fase de pós-colheita.

d) Orientações para beneficiamento primário: A secagem deve ser feita na sombra, em ambiente arejado e com baixa umidade, por oito dias ou até que estejam bem secos (quebradiços), quando, então, procede-se ao beneficiamento e armazenagem (conforme descrito no item 18). A secagem em secadores deve ser feita em temperatura de até 60°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: A utilização de embalagem a vácuo conserva por mais tempo as qualidades de aroma e sabor, aspecto visual (coloração intensa e

brilhante) e qualidades nutricionais.

2 CARQUEJA [*Baccharis crispa* Spreng., Asteraceae. (sin. *Baccharis trimera*)]

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Subarbusto ramificado com alarvos ramos com mais ou menos 0,5-1,5 cm de largura. Folhas reduzidas e ovais. Capítulos geralmente aglomerados, formando espigas interrompidas, que se ordenam em inflorescência, 30 a 40 flores, com corola.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: No Brasil e encontrada nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ocorre também na Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: toda parte aérea (ramos).

6. Principais compostos ativos: flavonoides, taninos, ácidos fixos, ácidos graxos, esteroides e/ou triterpenóides, cumarinas, aminogrupos e traços de glicosídeos saponínicos. Estudos mostram o carquejol e acetato de carquejila como principais constituintes do óleo essencial. Além da presença de dimetoxiflavonas, flavonoides, ácido crisosaponico, santonina, absintina, ácido resinico, luteolina, quercetina, articulina, genkwanina, acacetina, 7,4-dimetilapigenina, cirsimaritina, salvigenina, jaceidina, jaceosidina, ácido oleanólico, lupeol, chondrillasterol, barticulidiol, diester malonato-acetato, bacchotricuneatina. No óleo essencial ainda estão presentes: beta-cariofileno, nerodilol, cis-cariofileno, gamma-elemeno, beta-guaieno, delta-cadineno, alfa-pineno, aromadendreno, beta-cubebeno e alfa-elemeno.

7. Usos medicinais: digestivo, diurético, protetor do fígado e no combate a diabetes. Outros usos podem ser atribuídos: analgésico, anti-helmíntico, antiácido, anti-inflamatório, antioxidante, antiulcerogenico, antirreumático, depurativo, febrífugo, laxativo, estomático, tônico, emagrecedor, antianemico, hipoglicêmico, hidropisia e no tratamento de impotência sexual.

8. Propagação: Por estaca, que permite a obtenção rápida de plantas uniformes. A melhor época para a retirada das estacas vai do final do inverno até o final da primavera, durante o crescimento vegetativo, quando a planta esta fisiológica e nutricionalmente adequada para o enraizamento. As estacas devem ter 20 cm de comprimento, para proporcionar maior porcentagem de brotação e enraizamento. Devem ser enraizadas em locais bem drenados, em canteiros elevados ou construídos no chão. Recomenda-se o uso de estufas ou telados de proteção para as mudas, conforme o clima regional. O plantio das mudas no campo é feito

entre 60 a 80 dias após o plantio das estacas, feito em covas, com espaçamento de 30 a 40 cm entre plantas e 50 a 60 cm entre linhas. O cultivo é feito em áreas com altitude máxima de 800 m.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Deve-se priorizar o cultivo desta espécie para atender a demanda crescente do mercado, uma vez que o extrativismo na maioria de vezes não ocorre de forma sustentável. A coleta em larga escala, concentrada na semana santa, especialmente no sul do Brasil, tem causado o desaparecimento da espécie em algumas áreas.

b) Recomendações técnicas de cultivo: As plantas precisam crescer em condição de sol pleno, para se obter maior formação de princípios ativos em condição de cultivo. O pH do solo recomendado é de 5,0 a 5,5. A adubação da cultura é composta por 30 a 50t/ha de esterco de curral ou composto orgânico (compostagem), ou 15 a 30t/ha de esterco de aves ou húmus, aplicados da seguinte forma: 1/3 no plantio (agosto/setembro), 1/3 no desenvolvimento vegetativo (novembro/dezembro) e 1/3 no outono (março/abril), sempre após capina ou colheita. Durante as capinas, deve-se realizar a amontoa (jogar terra na base da planta) para favorecer o enraizamento e fixação.

A carqueja é planta rústica, sendo atacada mais facilmente por pragas como pulgões e cochonilhas. Em cultivos de pequena escala, o controle de pulgões é feito com produtos naturais como calda de água e sabão, feita com 200g de sabão dissolvido em dois litros de água quente; desta solução base, diluir 200 ml em 10 l de água e pulverizar sobre as plantas. Com relação as doenças, em locais mais úmidos, podem ocorrer oídio e manchas foliares, controlados por meio da poda e queima de ramos doentes.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita é feita entre cinco a sete meses após o plantio, de forma manual, com ajuda de uma pequena foice bem afiada. O corte é feito 15 a 20 cm acima do solo, para permitir rebrota. A depender do clima regional, a colheita pode ser feita até 3 vezes ao ano.

d) Orientações para beneficiamento primário: O material colhido deve ser levado para beneficiamento o mais rápido possível, a fim de evitar oxidação e perda de propriedades medicinais. A parte vegetal é picada em pedaços de até 2 cm e secas em secador (preferencialmente), em temperatura de até 40°C até atingir cerca de 10% de umidade.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Após esfriar a massa de plantas, procede-se a embalagem e armazenamento, conforme descritos no item 18. Pode ser embalada em caixas de papelão ou sacos plásticos e armazenada ao abrigo da luz solar e umidade.

3 ERVA-BALEEIRA (*Varronia curassavica* Jacq., Boraginaceae. (sin. *Cordia verbenacea* DC. Smith)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Subarbustos a arbustos de 0,5 a 4,0 metros, eretos, com ramos dispostos helicoidalmente. Folhas com limbo coriáceo, margem serrada nos dois terços superiores, face superior áspera. Inflorescências terminais em espiga. Fruto drupáceo vermelho, subgloboso.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Encontrada desde a América Central até o sul do Brasil, sendo característica da restinga litorânea, do Ceara até o Rio Grande do Sul.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga.

5. Partes usadas: Partes aéreas (ramos e folhas).

6. Principais compostos ativos: O óleo essencial extraído das partes aéreas apresentou predomínio de alfa-pineno, transcariofileno e aloaromadendreno. Entre os componentes identificados em concentração maior que 10%, destaca-se o alfa-humuleno.

7. Usos medicinais: Na medicina popular, o extrato alcóolico é utilizado para friccionar as partes do corpo acometidas pelo reumatismo e no tratamento de dores de braços e pernas. O extrato das folhas é usado como anti-inflamatório e cicatrizante. Ramos e folhas entram na composição de remédios para o tratamento de diarreia e no controle de ectoparasitas em cães. Estudos científicos demonstraram que o óleo essencial extraído das partes aéreas apresentou atividade anti-inflamatória.

8. Propagação: Por sementes ou, preferencialmente, por estacas de ramos jovens (estaca herbácea ou de ponteiro). As estacas devem ter de 6 a 12 cm de altura, sem folhas, plantadas em bandejas, tubetes ou saquinhos próprios para mudas, contendo uma mistura de solo e areia ou composto orgânico (compostagem) e areia, na proporção de 2:1. O tempo de viveiro pode variar de 2 a 4 meses, mas é importante fazer o plantio em campo quando as plantas estiverem com altura entre 30 e 40 cm.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O plantio deve ser feito com espaçamento de 1,2 m entre plantas e linhas. Em regiões onde há estação seca, o plantio das mudas deve ser feito no início da estação chuvosa. Planta de crescimento rápido e vigoroso, cultivada em pleno sol ou meia sombra, em locais com clima quente e úmido. Prefere solos com textura arenosa, menor acidez e constantemente úmidos. Permite plantios puros (monocultivo) ou em consórcio com outras medicinais (capim-limão), grãos, adubos verdes ou plantas frutíferas. O pH ideal

do solo é entre 4 e 5,5.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita ou coleta extrativa deve ser feita no início da manhã, em dias ensolarados e secos. A colheita se inicia cerca de um ano após o plantio e as folhas podem ser colhidas o ano todo. O tempo decorrido entre uma colheita e outra é de 3 a 4 meses, a depender do clima da região e das condições nutricionais das plantas.

d) Orientações para beneficiamento primário: O produto colhido pode se destinar à extração de óleo essencial (folhas frescas) ou à produção de material seco (chás), o que requer diferentes formas de beneficiamento. A maior parte da produção é destinada à extração de óleo essencial, por isso, é importante que o cultivo ou as áreas extrativas estejam próximos do local de extração ou do comprador, pois a colheita e o processamento devem ser feitos no mesmo dia. Já quando a produção é destinada a produção de matéria seca (chás), as folhas frescas devem ser trituradas e secas em temperatura ambiente ou em secadores

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Depois de seco o material pode ser moído em moinhos de faca e armazenado em ambiente seco e protegido da luz direta por, no máximo, seis meses.

4 ESPINHEIRA-SANTA [*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral, Celastraceae. (sin. *Maytenus ilicifolia*)]

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Subarbusto ou árvore, ramificado desde a base, medindo até cerca de 5 metros de altura. Apresenta ramos lisos (livres de tricomas, pelos) A margem das folhas pode apresentar espinhos distribuídos regular ou irregularmente no bordo. Apresenta inflorescências em fascículos e frutos do tipo cápsula.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado, Pampa e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Predominantemente nos estados da região Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), além de São Paulo e Mato Grosso do Sul e nos países vizinhos (Paraguai, Uruguai e leste da Argentina).

4. Tipo de vegetação (habitat): Campo Limpo, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista.

5. Partes usadas: Folhas e ramos.

6. Principais compostos ativos: Terpenos (maitenina, tringenona), os triterpenos (pristimerina, friedelanol e friedelina), óleos essenciais (friedenelol), taninos, principalmente os gálicos (epicatequina, epigalocatequina e galato de epigalocatequina).

7. Usos medicinais: Na medicina tradicional existem relatos de uso para tratamentos gástricos, contra úlceras e gastrites. Estudos científicos comprovam a atividade antineoplásica, na destruição de células cancerígenas; ação antioxidante; antimicrobiana e atividade sedativa.

8. Propagação: A propagação pode ser realizada mais facilmente por sementes, colhidas quando os frutos estiverem maduros e iniciando a abertura espontânea. É preciso fazer a escarificação das sementes antes do plantio, deixando-se secar até facilitar a remoção do arilo (película branca que recobre as sementes). As sementes devem ser colhidas em janeiro e germinadas no máximo até final de fevereiro. A semeadura deve ser feita na profundidade de 10 a 15 mm, em bandejas, tubetes ou saquinhos individuais, contendo substrato composto por terra e composto orgânico (2:1), leve e bem drenado. A germinação ocorre entre 20 a 35 dias e pode ser superior a 70% (frutos recém colhidos). As mudas devem permanecer em estufa ou telado com sombreamento de 70% (sombrite) e irrigação controlada e constante. O tempo de viveiro varia de 4 a 6 meses e o plantio em campo deve ser feito sempre no início da estação chuvosa. Antes do plantio em campo as mudas devem ser rustificadas, expondo-se gradativamente as plantas ao sol pleno, em uma transição de pelo menos, 15 dias.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: O manejo de populações nativas de espinheira-santa deve considerar um cuidadoso mapeamento das plantas e definição de talhões (divisão da área em quadrantes). Isso permite conhecer o número de indivíduos por hectare e a definição do melhor tipo de coleta, se corte seletivo (colheita de 50% dos ramos e folhas) ou poda total das árvores. No manejo com poda total, deve-se cortar apenas 1 em cada 3 indivíduos e de forma alternada (1 indivíduo diferente por ano de poda), de modo a permitir que todos se regenerem e produzam sementes, além de garantir uma boa regeneração e produção de folhas para os anos subsequentes. Já em áreas com populações menores, a colheita de folhas deve ser feita a cada dois anos e, respeitando-se o limite de regeneração das plantas. Recomenda-se a colheita de no máximo 50% do total de folhas da planta, para permitir rebrota para os anos seguintes.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Para espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia* = *Maytenus ilicifolia*), já foi comprovado a maior concentração de taninos em plantas cultivadas em regiões com temperatura média anual de 23°C. A espécie tolera cultivo em área mais úmidas, entretanto, áreas encharcadas e de várzea tem efeito negativo no acúmulo de compostos químicos na planta. Pode ser consorciada com várias culturas por exemplo com *Gingko biloba*, porém, a melhor forma de cultivo, é o plantio adensado com espaçamento de 1,0 x 0,5 m. Em regiões mais secas, deve-se utilizar irrigação por gotejamento. A espécie pode ser consorciada com carqueja, capim-limão, grãos e adubos verdes.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Em sistema de cultivo tradicional, a colheita é feita com tesoura de poda bem afiada a altura de 50 cm do chão. A colheita pode ser feita cerca de 18 meses após o plantio e espaçadas a cada 6 ou 12 meses, dependendo da

velocidade e intensidade da rebrota que pode variar conforme o clima da região. O material colhido é depositado sobre lonas ou colocados diretamente nas carretas dos tratores para facilitar o transporte e minimizar o risco de contaminação com terra ou outras partes vegetais (impurezas)

d) Orientações para beneficiamento primário: Os ramos folhados são colocados para secar sobre lonas, em galpões a sombra, porém, esta forma de secagem só funciona para locais ou épocas de baixa umidade. Para as demais condições, a secagem deve ser feita em secadores com temperatura máxima de 40°C. O teor de umidade das folhas ao sair do secador é por volta de 5%, sendo identificado pela facilidade com que as folhas se quebram (ponto de biscuit).

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto seco é embalado em sacos tipo kraft, forrados com plástico, que são mais adequados para impedir a entrada de luz e umidade que podem prejudicar o armazenamento. O armazenamento deve ser em local escuro, seco e bem ventilado.

5 CORANGO-DE-BATATA (*Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken, Amaranthaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e raízes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Erva perene, de caule lenhoso e piloso, 1 m de altura máxima, com folhas pilosas. Inflorescências cimosas e muito simples, com flores hermafroditas em espigas pedunculadas humanoides. Floresce todo o ano com mais intensidade de outubro a fevereiro. Possui flores brancacentas, sementes vermelho-castanhas, raiz aromática e amarga. A planta recebe este nome por possuir uma base lenhosa que incha formando uma espécie de tubérculo (ou batata),

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Encontrada em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e em Minas Gerais.

4. Tipo de vegetação (habitat): Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu).

5. Partes usadas: Raízes e folhas.

6. Principais compostos ativos: Saponinas, sitosterol, estigmasterol, pterosterona, aminoácidos.

7. Usos medicinais: Usada contra febre adinamica (que resulta em grande fraqueza muscular), diarreia e dispepsia. Também utilizada para tratar esterilidade em animais de grande e médio porte.

8. Propagação: Por sementes. Diversos estudos demonstram a viabilidade e maior facilidade de propagação da espécie em laboratório (in vitro), assim como já ocorre comercialmente com espécies frutíferas como a bananeira e espécies ornamentais.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

Esta espécie é pouco pesquisada e o cultivo resume-se em pequenas coleções de trabalho. Praticamente nada se sabe sobre ela, já que a espécie de maior interesse da indústria é *Pfaffia glomerata* e com propriedades de fato comprovadas.

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existem informações específicas disponíveis.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Não existem informações específicas disponíveis.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: Não existem informações específicas disponíveis.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existem informações específicas disponíveis.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existem informações específicas disponíveis.

6 GINSENG-BRASILEIRO (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, Amaranthaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e raízes)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Planta arbustiva, perene, que pode atingir 2 m de altura. Caules eretos e delgados. Ramos nodosos, folhas opostas. Flores em panícula completa, fruto aquênio e raízes em forma humanoide.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal.

3. Distribuição geográfica: Ocorre naturalmente nas regiões do estado de Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

4. Tipo de vegetação (habitat): Floresta Ciliar ou Galeria.

5. Partes usadas: Raízes.

6. Principais compostos ativos: Nortriterpenoide (ácido pfáffico); alantoína; ecdisterona; rubrosterona; oleato de beta-d-glocopiranosil, ácido glomérico, saponinas, sitosterol, estigmasterol, fosfósídeos, polipodina, pterosterona, aminoácidos, mucilagens.

7. Usos medicinais: Usada como analgésico, ansiolítico, antidiabético, anti-inflamatório, antimicrobiano, antioxidante, antirreumático, antitérmico, antitumoral, aperiente, cicatrizante,

estimulante da circulação e do sistema linfático, hipocolesterolêmico, imunoestimulante, mio relaxante, revitalizante, tranquilizante, tônico e vulneraria.

8. Propagação: Por sementes, estacas ou divisão do colo da planta. Para plantio em escala comercial usa-se sementes para produção de mudas em bandejas ou tubetes. Quando as plantas apresentarem porte de 20 cm deve-se transplantar para o campo. Outra forma é a propagação por meio da divisão do colo da planta em pedaços pequenos, de até 12g, e colocados para enraizar em sacos plásticos contendo substrato comercial (adquirido em casa de produtos agropecuários).

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Quando se faz o manejo de populações nativas, a propagação pode ser feita por estacas coletadas em plantas saudáveis e deve priorizar as partes dos ramos mais próximas da base da planta. As estacas devem ter duas ou três gemas (nós) e devem ser enterradas a 50 cm do ponto de coleta da planta.

b) Recomendações técnicas de cultivo: A espécie se desenvolve em temperaturas médias anuais de 22°C. No inverno do sul do Brasil, perde as folhas e paralisa totalmente seu crescimento e produção de raízes. Em locais com estiagem prolongada, é necessária irrigação.

Para o cultivo em escala, recomenda-se fazer o preparo do solo com aração e uma gradagem. Em solos argilosos, o plantio deve ser feito em leiras (tipo de canteiros elevados), visando facilitar a colheita das raízes. Para solos arenosos de baixa fertilidade o espaçamento recomendado é de 1m entre linhas e 0,5m entre plantas. Já no caso de solos argilosos ou de boa fertilidade, recomenda-se 1,5m entre linhas por 0,5m entre plantas ou 1,0m entre linhas por 1,0m entre plantas. O plantio das mudas em campo deve ser feito entre o final do inverno ou início da primavera.

Com relação a adubação, experimentos de campo mostraram boa produtividade das plantas cultivadas em solo rico em matéria orgânica. Desta forma, recomenda-se a aplicação de 50t/ha de esterco bovino curtido ou 30t/ha de esterco de aves curtido, sendo 40% aplicado no plantio e 60% em cobertura, após capinas.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita é feita um ano após o plantio, geralmente, no final do inverno. Pode ser manual, com auxílio de enxadão, mas será mais fácil e viável com o uso de subsolador ou sulcador.

d) Orientações para beneficiamento primário: Após a colheita, as raízes são lavadas, trituradas, fatiadas ou rasuradas, o que facilita a secagem. A temperatura de secagem deve ficar entre 55 a 65°C, até 10 ou 12% de umidade.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto é embalado em sacos de papel kraft e armazenado em ambiente seco e arejado até o momento da comercialização.

7 GUACO (*Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker, Asteraceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e ramos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Trepadeira volúvel, com ramos lisos (livres de tricomas, pelos). Folhas opostas de margem inteira. Capítulos sesses dispostos em panículas. Bráctea subinvolucral ovalada. Brácteas involucrais oblongas. Presença de corola lacínias, cipelas e papus.

A espécie *Mikania laevigata* Sch. Bip ex Baker que apresenta alto teores de cumarina é, muitas vezes, utilizada e comercializada de forma indistinta junto à *Mikania glomerata*. Essas duas espécies são confundidas por apresentarem morfologia, composição química e usos medicinais muito semelhantes. Além de ocorrerem, com frequência, no mesmo local. Além disso, *Mikania glomerata* e *M. laevigata* são, frequentemente, citadas de forma equivocada na literatura.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: No Brasil, ocorre predominantemente nas regiões Região Sul, no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e na região Sudeste, no estado de São Paulo. Sendo encontrado também na Argentina e Paraguai.

4. Tipo de vegetação (habitat): Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista.

5. Partes usadas: Partes aéreas, principalmente as folhas.

6. Principais compostos ativos: Saponinas, óleos essenciais, compostos fenólicos e esteroides. Entre os compostos majoritariamente encontrados estão a cumarina, ácido caurenóico, ácido cinamoilgrandiflorico, estigmasterol, ácido isobutiriloxi caurenóico, lupeol, acetato de lupeol, diterpeno tipo caurenóico.

7. Usos medicinais: Para tratamentos de asma, bronquite, doenças pulmonares crônicas, para acalmar a tosse e para tratar reumatismo.

8. Propagação: A propagação é feita por estacas, retiradas de ramos com pelo menos 5mm de espessura, com 8 a 12 cm de comprimento, quatro gemas (nós) e um par de folhas cortadas ao meio. A sementeira das estacas pode ser feita em tubetes, contendo substrato comercial ou uma mistura de uma parte de terra, uma parte de composto orgânico (esterco curtido) e uma parte de areia. A melhor época para o enraizamento das estacas é no início da primavera. As mudas ficam prontas para o plantio depois de 40-50 dias e devem ser mantidas em sombreamento de 50% (sombrite). As plantas crescem mais vigorosas em solos arenosos ricos em matéria orgânica e com água abundante.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Recomenda-se sempre o cultivo da espécie. A colheita em populações naturais e no interior da mata não é recomendada, pois, além de comprometer o recurso natural, as plantas não contêm as quantidades de princípios ativos exigidos para a produção de fitoterápicos.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Para o plantio em campo é necessário planejamento, pois as plantas requerem uma estrutura de tutoramento, ou seja, precisam ser amarradas em cercas ou espaldeiras (estruturas de ferro e madeira ou moirões de cimento) para facilitar o crescimento e a colheita. O espaçamento é de 1 m entre plantas e 2 m entre linhas de espaldeiras. O plantio é feito em covas de 25x25 cm, adicionadas de 4l/cova de esterco bovino curtido, reaplicado na quantidade de 2l/planta a cada 3 ou 4 meses. Em regiões mais quentes é necessário instalar sistema de irrigação, que pode ser por aspersão ou gotejamento, sendo, este último, mais eficiente e econômico.

São plantas resistentes que apresentam pouca incidência de pragas e doenças. A forma mais fácil de garantir a sanidade do cultivo é efetuar um bom preparo de solo, adotando-se as boas práticas agrícolas, evitar o adensamento de plantas e fazer manejo adequado da irrigação, evitando molhar demais que favorece o aparecimento de fungos e manchas foliares.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita deve ser feita de forma manual, com tesouras de poda, cortando-se os ramos mais vigorosos e com folhas saudáveis. A colheita deve ser realizada nas primeiras horas da manhã para facilitar o processamento do material fresco no mesmo dia e evitar a perda de propriedades medicinais. A primeira colheita ocorre entre 12 a 15 meses após o plantio em campo e deve-se colher no máximo 30% dos ramos a fim de permitir rebrota vigorosa para colheitas futuras.

d) Orientações para beneficiamento primário: Para otimizar a secagem, sempre que possível, deve-se separar as folhas dos galhos, que são depositados sobre peneiras ou prateleiras teladas para a secagem em temperatura ambiente. Em secadores, a temperatura do ar deve ser entre 40 a 45°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto seco é embalado em sacos tipo kraft, para impedir a entrada de luz e umidade. O armazenamento deve ser em local escuro, seco e bem ventilado.

8 MARACUJÁ-AZEDO (*Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Trepadeira de folhas simples, trilobada quando adulta (as jovens ocasionalmente inteiras ou bilobadas e ovadas), arredondadas, com 4,5 a 12,0 cm de comprimento; pecíolos com até 6,0cm de comprimento. Fruto ovoide ou globoso, com 4,0 a 5,0 cm de diâmetro, amarelo, amarelo-esverdeado ou purpúreo.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pampa, Pantanal.

3. Distribuição geográfica: A espécie tem ocorrência confirmada em todos os estados brasileiros, incluindo o Distrito Federal.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga.

5. Partes usadas: Parte aérea, principalmente as folhas.

6. Principais compostos ativos: Princípios amargos (alcaloides e maracugina), tanino e resina.

7. Usos medicinais: Utilizadas como ansiolítico, calmante e anti-helmíntico.

8. Propagação: Por sementes, retiradas de frutos maduros e despoldadas com lavagem em água corrente e peneira fina ou batidas em liquidificador em baixa velocidade. Depositar 2 ou 3 sementes em tubetes ou saquinhos para mudas, contendo substrato composto por 1 parte de terra, 1 parte de esterco bovino curtido e 1 parte de areia grossa. Para cada carrinho de mão de 40 L de terra (uma parte), adicionar 1 kg de superfosfato simples, 500 g de calcário e 200 g de adubo químico com micronutrientes (FTE), todos facilmente encontrados no mercado. As mudas devem permanecer em local com sombreamento de 50% (sombrite), ventilado e com regas diárias. A germinação ocorre em poucos dias e o raleio (seleção das plantas mais vigorosas) pode ser feito após 18 ou 20 dias. O tempo em viveiro varia de 40 a 70 dias e o plantio em campo deve ser feito quando as plantas atingirem cerca de 30 cm de comprimento. As plantas devem ser rustificadas uns 15 dias antes do plantio, com a retirada gradativa do sombreamento.

A propagação por estaquia, embora um pouco mais trabalhosa, é importante quando se deseja uniformidade na produção de princípios ativos e na produtividade de folhas. Escolhe-se plantas saudáveis e produtivas para a retirada das estacas, colhidas em ramos intermediários (descartar partes mais velhas ou muito jovens), preferencialmente, no início da primavera. Cada estaca deve conter, pelo menos, três a quatro gemas (nós) e uma folha cortada ao meio na parte superior. As estacas são enterradas 2/3 do seu comprimento em areia grossa lavada para o enraizamento e, após 20 ou 30 dias, podem ser transplantadas para saquinhos contendo substrato comercial para a produção de mudas. Quando os brotos atingirem 30 cm de comprimento, podem ser transplantados para o campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível para a

produção de folhas.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Dentre os diversos tipos de maracujás, esta é a espécie de maior importância comercial, amplamente cultivada em todo o território nacional. Pode apresentar frutos de várias colorações, amarelados, avermelhados, rosados e arroxeados. As variedades cultivadas comercialmente, em geral, produzem frutos amarelos. Entretanto, não existem informações específicas sobre o cultivo para a produção de folhas. As informações disponíveis sobre cultivo são para a produção de frutos.

O maracujazeiro prefere regiões tropicais e subtropicais, se desenvolvendo bem em regiões com altitudes entre 100 e 900 metros, com temperatura média anual entre 20 e 32°C, umidade relativa baixa e precipitação de 800 a 1.700mm, bem distribuídos ao longo do ano. Deve-se plantar em solos areno-argilosos, profundos e bem drenados. Não tolera solo encharcado e regiões com geadas frequentes. Em regiões quentes, sob irrigação ou com chuvas bem distribuídas, o plantio pode ser feito o ano todo, mas os meses mais favoráveis são durante o verão. O espaçamento deve ser de 5 a 6 m entre plantas e 3-4 m entre linhas.

O plantio é feito em covas ou sulcos, com profundidade média de 40 a 50 cm, adicionadas de 10 L/cova de esterco bovino curtido ou 5 L de esterco de aves curtido, 200 g de calcário dolomítico e 500 g de superfosfato simples (adquiridos em casas de produtos agropecuários). O preparo das covas e adubação deve ser feito de 30 a 60 dias antes do plantio no campo. Após o primeiro ano do plantio, recomenda-se efetuar adubações anuais com 3 a 5 litros de cama de frango curtida por cova, para estimular a brotação e produção de folhas. Em regiões mais quentes é necessário instalar sistema de irrigação por gotejamento, que é mais eficiente e econômico.

Para o plantio em campo é necessário planejamento, pois as plantas requerem uma estrutura de tutoramento, ou seja, precisam ser amarradas em cercas ou espaldeiras (estruturas de ferro e madeira ou moirões de cimento) para facilitar o crescimento e a colheita.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das folhas é feita de forma manual com tesouras de poda, cortando-se os ramos mais vigorosos e saudáveis. Deve ser realizada nas primeiras horas da manhã para facilitar o processamento do material fresco no mesmo dia e evitar a perda de propriedades medicinais. A primeira colheita ocorre de 5 a 6 meses após o plantio em campo.

d) Orientações para beneficiamento primário: As folhas podem ser secas em temperatura ambiente, em local protegido de umidade, arejado e protegido da insolação direta. Quando em secadores, a temperatura de secagem não deve exceder 40°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto seco é embalado em sacos tipo kraft, para impedir a entrada de luz e umidade. O armazenamento deve ser em local escuro, seco e bem ventilado.

9 MARACUJÁ-DOCE (*Passiflora alata* Curtis, Passifloraceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Trepadeira de folhas simples, inteiras, ovadas ou ovado-oblongas, acuminadas no ápice, com 6,0 a 21,5 cm de comprimento e 5,0 a 13,5 cm de largura; pecíolos com 2,0 a 6,0 cm de comprimento; fruto ovoides ou piriforme (globoso), com 8,0 a 10,0 cm de comprimento e 4,0 a 6,0 cm de largura, amarelo quando maduro.

O que diferencia visualmente o maracujá-doce do maracujá-azedo é que esta espécie é mais robusta, apresentando plantas, flores e frutos de tamanhos maiores. Ao serem apertados, os frutos são mais duros do que os do maracujá-azedo. O fruto de maracujá-doce tem tamanho bem maior que o maracujá comum, são mais pesados e tem casca grossa. As flores desta espécie também são maiores e permite a diferenciação do maracujá-azedo.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Menos dispersa que a espécie *P. edulis*, a *P. alata* já foi localizada no Norte (Acre, Amazonas, Pará); no Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe); no Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); no Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e no Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Campo Rupestre, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga.

5. Partes usadas: Parte aérea, principalmente as folhas.

6. Principais compostos ativos: Saponinas, óleos essenciais, compostos fenólicos e esteroides. Entre os compostos majoritariamente encontrados estão a cumarina, ácido caurenóico, ácido cinamoilgrandiflorico, estigmasterol, ácido isobutiriloxi caurenóico, lupeol, acetato de lupeol, diterpeno tipo caurenóico.

7. Usos medicinais: As folhas são utilizadas como ansiolítico, calmante, sedativo e antiespasmódico.

8. Propagação: Por sementes, retiradas de frutos maduros e despulpadas com lavagem em água corrente e peneira fina ou batidas em liquidificador em baixa velocidade. Depositar 2 ou 3 sementes em tubetes ou saquinhos para mudas, contendo substrato composto por 1 parte de terra, 1 parte de esterco bovino curtido e 1 parte de areia grossa. Para cada carrinho de mão de 40 L de terra (uma parte), adicionar 1 kg de superfosfato simples, 500 g de calcário e 200 g de adubo químico com micronutrientes (FTE), todos facilmente encontrados no mercado. As mudas devem permanecer em local com sombreamento de 50% (sombrite), ventilado e com regas diárias. A germinação ocorre em poucos dias e o raleio (seleção das plantas mais vigorosas) pode ser feito após 18 ou 20 dias. O tempo em viveiro varia de 40 a 70 dias e o plantio em campo deve ser feito quando as plantas atingirem cerca de 30 cm de comprimento. As plantas devem ser rustificadas uns 15 dias antes do plantio, com a retirada gradativa do sombreamento.

A propagação por estaquia, embora um pouco mais trabalhosa, pode ser importante quando se deseja uniformidade na produção de princípios ativos e na produtividade de folhas. Escolhe-se plantas saudáveis e produtivas para a retirada das estacas, colhidas em ramos intermediários (descartar partes mais velhas ou muito jovens), preferencialmente, no início da primavera. O tamanho é variável conforme a espécie, mas deve conter, pelo menos três a quatro gemas (nós) e uma folha cortada ao meio na parte superior. As estacas são enterradas 2/3 do seu comprimento em areia grossa lavada para o enraizamento e após 20 ou 30 dias, podem ser transplantadas para saquinhos contendo substrato comercial para a produção de mudas. Quando os brotos atingirem 30 cm de comprimento, podem ser transplantados para o campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível para a produção de folhas.

b) Recomendações técnicas de cultivo: É cultivada em pleno sol, próxima de cercas, muros ou em sistema de condução (espaldeira). O maracujazeiro prefere regiões tropicais e subtropicais, se desenvolvendo bem em regiões com altitudes entre 100 e 900 metros, com temperatura média anual entre 20 e 32°C, umidade relativa baixa e precipitação de 800 a 1.700mm, bem distribuídos ao longo do ano. Deve-se plantar em solos areno-argilosos, profundos e bem drenados. Não tolera solo encharcado e regiões com geadas frequentes. Em regiões quentes, sob irrigação ou com chuvas bem distribuídas, o plantio pode ser feito o ano todo, mas os meses mais favoráveis são durante o verão. O espaçamento deve ser de 5 a 6 m entre plantas e 3-4 m entre linhas. As informações disponíveis sobre cultivo são para a produção de frutos.

O plantio é feito em covas ou sulcos, com profundidade média de 40 a 50 cm, adicionadas de 10 L/cova de esterco bovino curtido ou 5 L de esterco de aves curtido, 200 g de calcário dolomítico e 500 g de superfosfato simples (adquiridos em casas de produtos agropecuários). O preparo das covas e adubação deve ser feito de 30 a 60 dias antes do plantio no campo. Após o primeiro ano do plantio, recomenda-se efetuar adubações anuais com 3 a 5 litros de cama de frango curtida por cova, para estimular a brotação e produção de folhas. Em regiões mais quentes é necessário instalar sistema de irrigação por gotejamento, que é mais eficiente e econômico.

Para o plantio em campo é necessário planejamento, pois as plantas requerem uma estrutura de tutoramento, ou seja, precisam ser amarradas em cercas ou espaldeiras (estruturas de ferro e madeira ou moirões de cimento) para facilitar o crescimento e a colheita.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das folhas é feita de forma manual com tesouras de poda, cortando-se os ramos mais vigorosos e saudáveis. Deve ser realizada nas primeiras horas da manhã para facilitar o processamento do material fresco no mesmo dia e evitar a perda de propriedades medicinais. A primeira colheita ocorre de 5 a 6 meses após o plantio em campo.

d) Orientações para beneficiamento primário: As folhas podem ser secas em temperatura ambiente, em local protegido de umidade, arejado e protegido da insolação direta. Quando em secadores, a temperatura de secagem não deve exceder 40°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto seco é embalado em sacos tipo kraft, para impedir a entrada de luz e umidade. O armazenamento deve ser em local escuro, seco e bem ventilado.

10 MARACUJÁ-DO-MATO (*Passiflora cincinnata* Mast., Passifloraceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Trepadeira lenhosa de caule cilíndrico e estriado. Folhas simples verde-escuras. Flores características, de cor azul-rosado ou violetas. Fruto ovoides, verde-escuro com pontuações na casca, bem característico da espécie. Sementes ovais.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga e Cerrado.

3. Distribuição geográfica: De ocorrência mais discreta entre as três espécies de *Passiflora*, a *P. cincinnata* foi encontrada no Norte (Pará, Tocantins); no Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); no Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e no Sudeste (Minas Gerais, São Paulo).

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual.

5. Partes usadas: Além da polpa, casca, sementes, flores e folhas.

6. Principais compostos ativos: Foram identificados glicosídeos e alguns flavonoides, como a vitexina, a orientina e a vicenina.

7. Usos medicinais: As folhas apresentam propriedades antibiótica e antimicrobiana.

8. Propagação: Por sementes, retiradas de frutos maduros e despolpadas e lavadas em água corrente e peneira fina para a retirada completa da polpa. Antes do plantio as sementes devem ser deixadas de molho por 48 horas em uma solução composta por 12 ml de promalina (regulador de germinação encontrado no comércio) e 988 ml de água. Escorrer a solução e fazer o plantio de 2 ou 3 sementes em tubetes ou saquinhos para mudas. Como substrato pode ser utilizada uma mistura de 1 parte de terra, 1 parte de esterco bovino curtido e 1 parte de areia grossa. Para cada carrinho de mão de 40 L de terra, adicionar 1 kg de superfosfato simples, 500 g de calcário e 200 g de adubo químico com micronutrientes (FTE), todos facilmente encontrados no mercado. As mudas devem permanecer em local com

sombreamento de 50% (sombrite), ventilado e com regas diárias. A germinação ocorre em poucos dias e o raleio (seleção das plantas mais vigorosas) pode ser feito após 18 ou 20 dias. O tempo em viveiro varia de 40 a 70 dias e o plantio em campo deve ser feito quando as plantas atingirem cerca de 30 cm de comprimento. As plantas devem ser rustificadas uns 15 dias antes do plantio, com a retirada gradativa do sombreamento.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível para a produção de folhas.

b) Recomendações técnicas de cultivo: O espaçamento é de 1,5 m entre plantas e 1,8 m entre linhas de espaldeiras. Em regiões de clima muito úmido o espaçamento pode ser ampliado a fim de evitar adensamento excessivo e a incidência de pragas e doenças. O plantio é feito em covas de 40x40 cm, adicionadas de 10 L/cova de esterco bovino curtido ou 5 L de esterco de aves curtido, 200 g de calcário dolomítico e 500 g de superfosfato simples (adquiridos em casas de produtos agropecuários). O preparo das covas e adubação deve ser feito de 30 a 60 dias antes do plantio no campo. Após o primeiro ano do plantio, recomenda-se efetuar adubações anuais com 3 a 5 litros de cama de frango curtida por cova, para estimular a brotação e produção de folhas. Em regiões mais quentes é necessário instalar sistema de irrigação por gotejamento, que é mais eficiente e econômico.

Para o plantio em campo é necessário planejamento, pois as plantas requerem uma estrutura de tutoramento, ou seja, precisam ser amarradas em cercas ou espaldeiras (estruturas de ferro e madeira ou moirões de cimento) para facilitar o crescimento e a colheita. As informações disponíveis sobre cultivo são para a produção de frutos.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das folhas é feita de forma manual com tesouras de poda, cortando-se os ramos mais vigorosos e saudáveis. Deve ser realizada nas primeiras horas da manhã para facilitar o processamento do material fresco no mesmo dia e evitar a perda de propriedades medicinais. A primeira colheita ocorre de 5 a 6 meses após o plantio em campo.

d) Orientações para beneficiamento primário: As folhas podem ser secas em temperatura ambiente, em local protegido de umidade, arejado e protegido da insolação direta. Quando em secadores, a temperatura de secagem não deve exceder 40°C.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: O produto seco é embalado em sacos tipo kraft, para impedir a entrada de luz e umidade. O armazenamento deve ser em local escuro, seco e bem ventilado.

11 MARCELA (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., Asteraceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas e flores)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Erva anual, ramificada, de até 1,5 m de altura, pilosa. Folhas alternas, inteiras, sesseis, lineares a lanceoladas. Capítulos reunidos em panículas corimbosas. Flores amarelo-douradas, flores do raio 4-5, filiformes, pistiladas e flores do disco 1-2, tubulosas, perfeitas. Fruto cipsela, glabro.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: do nordeste ao sul do Brasil, onde é mais frequente. Também ocorre no Uruguai, Argentina e Paraguai.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

5. Partes usadas: Inflorescências.

6. Principais compostos ativos: Além da ocorrência de flavonoides, terpenoides, carotenoides, cumarinas, esteroides, sesquiterpenos e monoterpenos.

7. Usos medicinais: Na medicina popular, possui usos bem difundidos nos estados do Sul e em outros estados, como analgésica, antidiarreica, digestiva, calmante, no combate ao colesterol e triglicerídeos. Entre as atividades biológicas observadas, se destacam a atividade antiespasmódica, anti-inflamatória e analgésica, atividade antibacteriana, anti-hiperglicêmica e hepatoprotetora e atividade relaxante da musculatura lisa. Também ocorre o registro do seu uso como enchimento de travesseiros, almofadas e em aromaterapia.

8. Propagação: Por sementes e, mais raramente, por estacas. As sementes devem ser germinadas logo que colhidas e semeadas rente ao solo, pois precisam de luz para germinar. O plantio deve ser feito em pleno sol, em canteiros ou diretamente no solo nivelado. Em locais mais secos, deve-se adotar sistema de irrigação por gotejamento.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: A coleta de flores secas em populações naturais deve ser feita em forma de cunha, deixando-se as partes externas para produção de sementes. Especialmente na região sul do Brasil, é tradicionalmente coletada em grande escala na sexta-feira santa, durante sua floração, o que pode prejudicar o seu ciclo e comprometer a regeneração natural das populações nativas.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Em condições de cultivo, o espaçamento deve ser de 0,3 m entre as linhas e 0,25 m entre as plantas na linha. Espaçamentos maiores também podem ser utilizados, pois resultam plantas com muitas hastes que ocuparão da mesma forma

o terreno. Estudos mostraram que para as condições do estado de São Paulo, o uso de adubação orgânica na quantidade de 30 t/ha de composto orgânico (esterco bovino ou compostagem) e espaçamento de 0,5x0,5 m resultou em maior produção de flores.

O tempo entre o plantio e o florescimento é de aproximadamente 7 a 8 meses, a depender da região. O plantio deve ser renovado anualmente, pois as plantas apresentam baixa capacidade de regeneração natural o que dificulta colheitas futuras.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das inflorescências pode ser feita de 90 até 130 dias após o plantio (a depender do clima e das condições nutricionais das plantas). Deve ser feita no período da manhã, por volta de 9 ou 10h, com as plantas já secas do orvalho da manhã. As inflorescências devem ser depositadas em cestos ou caixas plásticas e não devem ser compactadas.

d) Orientações para beneficiamento primário: Quando for feita a colheita da planta inteira, deve-se tomar cuidado para que a terra das raízes não contamine as inflorescências. Separe-se as inflorescências dos galhos maiores e raízes, para otimizar a secagem e diminuir a quantidade de impurezas na massa de flores.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: A embalagem do material seco pode ser feita em sacos kraft ou sacos plásticos em caixas de papelão.

12 PITANGA (*Eugenia uniflora* L., Myrtaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas, flores e frutos)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Arbusto denso de 2-4 m de altura, raramente atingindo porte de árvore pequena de 6-9 m, ramificada, com copa arredondada de 3-6 m de diâmetro, com folhagem persistente ou semidecídua. As folhas são opostas e simples; flores hermafroditas, solitárias ou fasciculadas (4 a 8). O fruto é uma baga globosa, deprimida nos polos, com 7 a 10 sulcos mais ou menos marcados no sentido longitudinal. Na maturação, o epicarpo passa do verde para o amarelo, alaranjado, vermelho e vermelho-escuro. O sabor é doce ácido, e o aroma muito intenso e característico. Semente grande ou, algumas vezes, duas ou três pequenas, globosas, achatadas sobre seus sulcos comuns.

2. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

3. Partes usadas: Folhas.

4. Principais compostos ativos: Sesquiterpenos α -pineno, β -pineno, β -cariofileno, espatulenole e o limoneno, são os componentes majoritários. Cabe destacar ainda a presença de flavonoides, triterpenóides, chalconas, taninos e algumas plantas, saponinas. No óleo essencial, o componente principal é a germacrona.

5. Usos medicinais: Na medicina popular, o chá, a decocção e a infusão dos frutos, cascas e principalmente das folhas, têm ampla aplicação como hipotensora, hipoglicemiante, antipirética, redutor de níveis de triglicerídeos e colesterol, para o tratamento de infecções, icterícia, doenças cardíacas e distúrbios gastrointestinais.

6. Propagação: A propagação é feita mais facilmente por sementes. Para a coleta de frutos, deve-se observar o período de floração e frutificação, que normalmente ocorre de agosto a fevereiro, porém, nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, pode frutificar também de abril a julho. Cabe ressaltar que a frutificação é fortemente influenciada pelas condições climáticas regionais. As sementes devem ser retiradas de frutos maduros após a despulpa em água corrente. Os frutos são deixados em temperatura ambiente para secar e procede-se a germinação no menor tempo possível. A germinação é feita em saquinhos próprios para mudas, depositando-se duas sementes em cada. O substrato pode ser uma mistura de terra e esterco bovino curtido (6:1) ou terra e esterco de aves curtido (3:1). A sementeira deve ser irrigada diariamente e coberta com uma camada de capim seco ou feita em local sombreado, para proteger as plantas da insolação direta. A germinação ocorre entre 20 a 25 dias e seleciona-se a muda mais vigorosa. O tempo de viveiro é de 6 a 8 meses ou até as plantas atingirem 25 cm de altura, para o plantio em campo.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Em sistema de cultivo para a produção de frutos (pois não existem informações específicas para a produção de folhas), o espaçamento mais utilizado é 4x4 ou 4x5 m (espaço maior entre linhas). O plantio é feito no início da estação chuvosa, em covas de 30x30x30 cm e a adubação de base consiste de uma mistura de terra se superfície, com 10 litros de esterco bovino curtido, 200g de superfosfato simples e 100g de cloreto de potássio.

A pitangueira prefere climas quentes e úmidos. Em regiões mais secas, é importante fazer irrigação adicional (por gotejamento). A umidade do ar mais adequada é em torno de 80%, por isso é importante espaçar bem as plantas, para evitar acúmulo de umidade e proliferação de doenças. As plantas não têm grandes exigências quanto ao tipo de solo, crescendo bem em solos arenosos (restingas), areno-argilosos, argilosos e até mesmo em solos pedregosos. Pode ser consorciada com maracujá ou com outras frutíferas como o mamoeiro, por exemplo.

As informações disponíveis sobre cultivo são para a produção de frutos. O fitoterápico neste caso é produzido a partir de óleo essencial das folhas, bem como os chás que são produzidos a partir das folhas desidratadas.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita das folhas deve ser feita nas horas com maior incidência de luz, próximo de 14h, onde haverá maior rendimento de óleo essencial.

d) Orientações para beneficiamento primário: As folhas devem ser selecionadas e separadas dos galhos mais grossos para facilitar a extração de óleo ou a secagem, que pode ser feita ao ar ambiente ou em secadores.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: A embalagem do material seco (folhas secas) pode ser feita em sacos kraft ou sacos plásticos em caixas de papelão.

13 QUEBRA-PEDRA (*Phyllanthus niruri* L., Phyllanthaceae)

(Fotos da planta inteira e detalhe de folhas)

1. Descrição e orientações para identificação botânica: Planta anual herbácea, com 10 a 70 cm de altura, de haste ereta, fina com poucos ramos alternos; folhas ovais, alternadas, pequenas, simulando folíolos de uma folha imparipinada; folhas assimétricas, ápice obtuso arredondado. A característica marcante dessa espécie é a borda paralela da folha. Flores localizadas na face ventral dos folíolos, dioicas, curto pediceladas nos dois sexos, sendo as masculinas gêmeas e as femininas solitárias, cor amarelo-esverdeada; o fruto é uma cápsula deprimida contendo 3 e 2 sementes por lócus; sementes retorcidas no sentido longitudinal, com estrias transversais; raízes em forma de cabeleira.

2. Domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Pampa.

3. Distribuição geográfica: Ocorre em todos os estados do Brasil, além dos países vizinhos Paraguai, Argentina e Uruguai.

4. Tipo de vegetação (habitat): Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Campo de Várzea, Campo Limpo, Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga.

5. Partes utilizadas: Toda a planta, exceto as raízes.

6. Principais compostos ativos: Liganos, flavonoides, alcaloides, alcaloides pirrolizidínicos e indolizínicos, triterpenos, terpenos, benzenoides (salicilato de metila, filesterina), ácido ricinoleico, dotriancontanoico, linoleico e linolênico, esteroides (b-sitosterol e estradiol), ácido salicílico, vitamina C e ácido elágico.

7. Usos medicinais: Na medicina popular é usada como diurética, na eliminação de cálculos renais (urolitíase), nefrites, cistites, pielites, hepatite do tipo B e hidropsia, no tratamento de problemas de fígado, icterícia. Diversos estudos científicos demonstram as propriedades medicinais do quebra-pedra como: antiespasmódica e relaxante muscular para os ureteres, ação levemente diurética e a propriedade de eliminar o ácido úrico, hipoglicemiante hepatoprotetora, imunomoduladora, anti-inflamatória, antiviral, antimalárica, antimicrobiana, antiurolítica e gastroprotetora.

8. Propagação: Por sementes. Propaga-se com facilidade devido ao grande número e viabilidade de suas sementes. Para a coleta de sementes, deve-se selecionar plantas com boa produção de sementes, cortar os ramos e deixar secar a sombra para soltar as sementes. O semeio deve ser a lanço, em canteiros ou diretamente no chão. As sementes germinam em 7 a 10 dias e deve-se regar com frequência.

Número mínimo de matrizes para a coleta: Não existe informação específica disponível.

9. Outras informações relevantes

a) Limites do extrativismo sustentável: Não existe informação específica disponível.

b) Recomendações técnicas de cultivo: Do ponto de vista comercial, o cultivo é facilitado em locais mais úmidos. Os canteiros podem ser preparados com 1m de largura por 20 cm de altura e comprimento variável de acordo com a disponibilidade de área. O solo deve ser rico em matéria orgânica e mantido com boa umidade. A aplicação de adubação orgânica antes do plantio, na dosagem de 30L/m² de esterco de gado curtido, proporciona melhor crescimento de plantas e maior produção de massa verde. Se necessário, pode ser aplicada irrigação adicional por microaspersão.

c) Orientações sobre o momento ideal de colheita: A colheita da parte aérea pode ser feita entre 70 a 90 dias após a semeadura.

d) Orientações para beneficiamento primário: Não existe informação específica disponível.

e) Orientações para embalagem e armazenamento: Não existe informação específica disponível.

24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JÚNIOR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas. EMOPI. 112p. 1998.
- AKISUE M.K.; OLIVEIRA, F.; MORAES, M.S. et al. Caracterização farmacognóstica da droga e da tintura de *Cordia verbenacea* A.DC – Boraginaceae. Revista de Ciências Farmacêuticas, 5, 69-82, 1983.
- AMARAL, S.; ALMEIDA, C.A. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020. Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Paulo. 73p. 2021.
- AMORIM, M.M.R.; SANTOS, L.C. Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): ensaio clínico randomizado. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, 25(2), 95-102, 2003.
- ARAÚJO, F.P.; MELO, N.F. Produção de mudas do maracujazeiro silvestre *Passiflora cincinnata* Mast. BRS SERTÃO FORTE. Folder de divulgação. Embrapa Semiárido/Cerrados. 2016.

- BARROSO, G.M.; BUENO, O.L. Compostas. Subtribo Baccharidinae. In: REIS, A. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues (HBR), p. 828-832. 2002.
- BONA, C.M.; BIASI, L.A.; NAKASHIMA, T.; ZANETTE, F.; CORRÊA JUNIOR, C. Carqueja. Cultive esta ideia. Curitiba: SEAB-PR; UFPR. 2002. 18p.
- BRANDÃO, M.D.G.L. Plantas úteis nativas do Brasil na obra dos naturalistas. Horticultura Brasileira, 28. 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 2ª edição. Brasília: ANVISA, 2021. 217p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, de 9 de março de 2010. Brasília: ANVISA, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Espécies vegetais. DAF/SCTIE/MS - RENISUS - fev/2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2022.
- BROCHOT, A.; GUILBOT, A.; HADDIOUI, L.; ROQUES, C. Antibacterial, antifungal, and antiviral effects of three essential oil blends. Microbiology Open, 1-6, 2017.
- BURG, I.C.; MAYER, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, ASSESSOAR. 154p. 1999.
- CÁCERES, A. Garantía de calidad de las plantas medicinales y productos fitofarmacéuticos. In: OCAMPO, R. Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. Turrialba: CATIE, (Serie Técnica, Informe Técnico Nº 245). p. 112-117. 1994.
- CAMILLO, J. *Schinus terebinthifolia* (Aroeira-vermelha). In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- CAPOBIANCO, J.P.R. et al. Biodiversidade na Amazônia brasileira. Instituto Socioambiental, Estação Liberdade, São Paulo, 2002, 540p.
- CARVALHO JÚNIOR, P.M. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Cordia verbenacea* DC. Journal of Ethnopharmacology, 95, 297-301, 2004.
- CARVALHO, N. et al. Brasil Universidade Federal do Paraná. Prechilling and temperature to the germination of *Baccharis trimera* SEEDS. 2005.
- CASTRO, H.G.; FERREIRA, F.A. Contribuição ao estudo das plantas medicinais: carqueja (*Baccharis genistelloides*). Viçosa, MG: Suprema, 2000. 102p
- CIPRIANO, R.R. Capacidade de enraizamento, atividade biológica e variabilidade química de óleos essenciais de *Eugenia uniflora* L. Tese (Programa de Pós-Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná. 136p. 2019.
- CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA. 934p. 2011.
- CORRÊA JUNIOR, C. et al. *Pfaffia glomerata* (Ginseng-brasileiro). In: VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou

- potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- CORRÊA JUNIOR C.; SCHEFFER, M.C. Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. 2ª.ed. revisada. EMATER – PR, Curitiba, 2009, 52p.
- CORRÊA JÚNIOR, C. Coletores para flores de plantas medicinais-aromáticas. Curitiba: EMATER-Paraná. 4p. (folder). 1996.
- CORRÊA JÚNIOR, C. et al. O Guaco (*Mikania laevigata*): Aspectos agronômicos e fitoquímicos. 1ª ed. 36p. Instituto Emater. Curitiba – PR. 2011
- CORRÊA JÚNIOR, C. Influência das adubações orgânica e química na produção de camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) e de seu óleo essencial. Jaboticabal: UNESP. 96 p. (dissertação de mestrado). 1994.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; GOMES, M.O. Avaliação do teor de óleo essencial da camomila (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert) após diferentes temperaturas de secagem. Programa e resumos [do XV Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil. Águas de Lindóia-SP] São Paulo: UNIFESP. p.182. 1998.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C. Fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen: o ginseng brasileiro. In: Alexiades, M.N.; Shanley, P. (Org.). Productos forestales, medios de subsistencia y conservacion: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Jakarta: CIFOR. 2004. pp. 349-363.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; CORTEZ, D.A.G.; SOARES, W. Fáfia: o ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen: Aspectos agronômicos e fitoquímicos. Curitiba: Clichetec, 2006. 22p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ed. FUNEP, Jaboticabal, SP. 1994, 151p.
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER M.C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Mediciniais, Aromáticas e Condimentares. Curitiba: Instituto Emater, 2013. 52p.: il., (Série Informação Técnica, n. 88).
- CORRÊA JUNIOR, C.; SCHEFFER, M. C.; MING, L. C. Cultivo Agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. 1ª ed. 76p. Instituto Emater. 2013
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. Experiencia de integración de industria y productores en la producción y comercialización de plantas medicinales. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. Resúmenes. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. O 032. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 Nov. 1997.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MAGALHÃES, P.M.; GRAÇA, C.; MATSUSHITA, M.S.; DECHAMPS, C. O Guaco (*Mikania laevigata*): Aspectos agronômicos e fitoquímicos. 1ª ed. 36p. Instituto Emater. Curitiba – PR. 2011
- CORRÊA JÚNIOR. C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. A importância do cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. - SOB Informa, IX (2)/X (1), 23-24, 1991b.
- D´OLIVEIRA, M.V.N. et al. Manejo florestal sustentável na pequena propriedade. Documentos 106, EMBRAPA - Acre, Rio Branco, AC, DF, 2007, 32p.
- DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N.; SANTOS, R. J. Atividade antioxidante de extrato de fruto de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Visão Acadêmica, Curitiba, 5(2), 83-89, 2004.
- DHAWAN, K.D.; DHAWAN, S.B.; SHARMA, A.B. Passiflora: a review update. Journal of Ethnopharmacology, 94, 01-23, 2004

- FERREIRA, L. M.; DE CASTRO, R.G.S.; DE CARVALHO, S.H.C. Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural. IBAMA, Brasília, DF, 2004, 95p.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- FLORES, R.; NICOLOSO, F.T.; MALDANER, J. Otimização da micropropagação de *Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken. *Ciência Rural*, Santa Maria, 36(3), 845-851, 2006.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova*, 30(2), 374-381, 2007.
- GOMES, L.J. et al. Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.). São Cristóvão: Editora UFS, 2013. 372 p.
- GONTIJO, G.M. Cultivo do maracujá: informações básicas. Brasília: Emater-DF, 2017.
- HASENCLEVER, L. et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 2559-2569, 2017.
- HERNÁNDEZ, T. et al. Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). *Journal of Ethnopharmacology*, 88, 181-188, 2003.
- HNATYSZYN, O. et al. Flavonoids from *Achyrocline satureioides* with relaxant effects on the smooth muscle of guinea pig corpus cavernosum. *Phytomedicine*, 11(4), 366-369, 2004.
- IAREMA, L. Enxertia e propagação in vitro de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. 2008, 170 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- KADARIAN, C.; BROUSSALIS, A.M.; MIÑO, J. et al. Hepatoprotective activity of *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. *Pharmacological Research*, 45, 57-61, 2002.
- LENZI, M.; ORTH, A. I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 17(2), 67-89, 2004.
- LIRA JUNIOR, J.S. et al. Pitangueira. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA, 2007.
- LOPES, C.R. da F.R. *Erythrina velutina* Wild: Avaliação fitoquímica, farmacológica e biológica. Dissertação - Universidade Federal de Sergipe. 2010.
- MACHADO, F.S. Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. PESACRE, Rio Branco, Acre, 2008, 105p.
- MAGALHÃES, P.M. Erva Baleeira (*Varronia curassavica* Jacq. - Boraginaceae). Informe Agropecuário (Belo Horizonte), v. 35, p. 40-47, 2014.
- MING, L.C. et al. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais. Unicen, 20, 149-156, 2003.
- MIRODDI, M. et al. *Passiflora incarnata* L.: ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. *Journal of ethnopharmacology*, 150(3), 791-804, 2013.
- MORAIS, L.A.S. Uso popular de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da Mata Atlântica. In: BUSTAMANTE, P.; BARBIERI, R.L.; SANTILLI, J. Conservação e uso da agrobiodiversidade. Vol.3. Embrapa, Brasília/DF, 2017.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, (6772), 853-858, 2000.

- NAKAI, S.; TAKAGI, N.; MIICHI, H. et al. Pfaffosides, nortriterpenoid saponins, from *Pfaffia paniculata*. *Phytochemistry*, 23(4), 1703-1705, 1984.
- NEVES, J.M. et al. Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para produção de pimenta-rosa. Colombo: Embrapa Florestas, 2016. 24 p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. Farmacognosia, editora Atheneu, São Paulo, 1998, 412p.
- OLIVEIRA, M.C. et al. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124p.
- PASSOS, G.F. et al. Anti-inflammatory and anti-allergic properties of the essential oil and active compounds from *Cordia verbenacea*. *Journal of Ethnopharmacology*, 110, 323-333, 2007.
- PEREIRA, R.C.A. et al. Produção de Guaco no Litoral Cearense. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico 214. 2015.
- PEREIRA, A.; VILA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. Evapotranspiração. [s.l: s.n.]
- PIMENTEL, C. A Relação da Planta com a Água. 2004.
- QUEIRES, L.C.S.; RODRIGUES, L. Quantificação das substâncias fenólicas totais em órgãos da aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41, 247-253, 1998.
- REIS, M.S.; SILVA, S.R. Espinheira-santa. Coleção Plantas Mediciniais Aromáticas, vol. 1. Brasília: IBAMA, 2004
- RIOBA, N.B.; ITULYA, F.M.; SAIDI, M. et al. Effects of nitrogen, phosphorus and irrigation frequency on essential oil content and composition of sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 2(1), 21-29, 2015.
- RUGGIERO, C.; CORRÊA, L. S. Implantação da cultura e propagação. In: RUGGIERO, C. Cultura do maracujazeiro. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1980. p. 23-31.
- SANCHOTENE, M.C.C. Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana. Porto Alegre: SAGRA, 1989. 306p.
- SANTOS, L.C. AMORIM, M.M.R. Uso da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para tratamento de infecções vaginais. *Femina*, 30, 339-342, 2002.
- SCHEFFER, M.C. In: CORRÊA JÚNIOR, C.; SILVA, S.R. Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Espinheira-Santa (*Maytenus* spp.). 1ª ed. v1. 204p. Brasília – DF. 2004.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA JUNIOR, C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Brasília: MAPA/SDC, 2006.
- SCHEFFER, M.C.; CORRÊA JÚNIOR, C.; RADOMSKI, M.I. Cultivo e Beneficiamento da Espinheira Santa: (*Maytenus ilicifolia* Mart. Ex. Reiss – Celastraceae). 1ª ed. 40p. Instituto Emater/MDA. 2009.
- SEAGRI – Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná. Estado é destaque no País na produção de plantas medicinais. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Estado-e-destaque-no-Pais-na-producao-de-plantas-medicinais>. Publicado em 05/01/2021. Acesso em 09/12/2021.
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Plantas medicinais aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento. Brasília: SENAR, 2017.
- SILVA, D.B. et al. Coleta, conservação e cultivo experimental de macela (*Achyrocline* spp. - Asteraceae), na região do cerrado. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica 94. 2019.

- SILVA, F.M. et al. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. Rev. Bras. Frutic., 27(1), 98-101, 2005.
- SILVA, S.R. et al. Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio. Traffic América do Sul, IBAMA, Quito, Equador, 2001, 44p.
- SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Amaranthaceas de Santa Catarina. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodríguez, 35-50. 1972.
- SOUZA, J.A. et al. Adubação orgânica e densidade de plantio na produção de quebra-pedra. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 197.
- SOUZA GUERRA, M. Receituário caseiro: Alternativas para controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. EMBRATER. Brasília. 1985. 167p.
- STEFANELLO, M.E.A.; PASCOAL, A.C.R.F.; SALVADOR, M.J. Essential Oils from Neotropical Myrtaceae: Chemical Diversity and Biological Properties. Chemistry & Biodiversity, 8, 73-94, 2011.
- TAUFNER, C.F.; FERRAÇO, E.B.; RIBEIRO, L.F. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica nas unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. Natureza online, 4, 30-39, 2006.
- VASCONCELLOS, J.M.O. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. -V. Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. Roessléria, 8(2), 75-127, 1986.
- VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2018.
- VIEIRA, N.K. *Baccharis crispa* (Carqueja). In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA. 934p. 2011.
- VENDRUSCOLO, G.S.; MENTZ, L.A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, 61(1-2), 83-103, 2006.
- ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonoides. In: SIMÕES, C.M.O. et al. (Org.). Farmacognosia. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.
- ABREU JÚNIOR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas. EMOPI. 112p. 1998.

ANEXO I – Ficha de Informações Agronômicas (devem acompanhar a matéria-prima vegetal)



FICHA DE INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº _____

RT Nº _____

Nome do produtor: _____

Endereço: _____

		CCEP	
Município/Estado		Telefone:	
Espécie / Nome popular:			
Nome científico:			
Período de coleta: / /			
Parte colhida:		() Raízes	() Hastes/Ramos
		() Flores	() Frutos
		() Sementes	() Folhas
Fase de desenvolvimento da planta		() Vegetativo	() Floração
		() Frutificação	() Maturação
Método de secagem: () Secador com aquecimento () Sombra () Sol () Outro, Qual?			
Tempo de secagem:		9- Temperatura de secagem:	
10- Planta: () Cultivada		() Espontânea	
11- Solo: () Argiloso		() Médio	() Arenoso
12- Data e resultado da última análise de solo: / /		Umidade do solo:	
pH =		C (M.O.)%	P =
K =		Ca + Mg =	V % =
13- Data da última calagem / /		quantidade: t/ha	
14- Tipo, quantidade e data da última adubação:			
TIPO	QUANTIDADE	T/ha	DATA
15- Área irrigada: () Sim () Não			
16- Origem da água (anexar resultado da análise):			
17- Ocorrência de pragas e doenças:			
Nome da praga/doença:		Parte atacada:	Método de controle:
18- Prazo de validade:			
19- Condições de armazenagem:			
20- Número e tamanho do lote:		kg (sacos/caixas de	kg)
21- Observações/Informações complementares:			

Data: _____ / _____ / _____

(assinatura e nº do CREA)