

Timbó: uma alternativa para a produção perene de adubo verde

1. Produção perene de adubos verdes

O uso de espécies lenhosas na produção sistêmica de adubos verdes apresenta algumas vantagens. A principal é o fato destes sistemas serem perenes, ao contrário das tradicionais culturas de ciclo curto, que implicam em custos anuais de plantio.

Por outro lado, fornecem material lenhoso jovem (ramos finos) com grande proporção de cascas, o qual produz húmus estável e altamente reativo, de ação duradora sobre o solo, ao contrário das palhadas (Osterroht, 2002)

As espécies selecionadas para este fim, geralmente, são leguminosas fixadoras de nitrogênio (ex: leucena, gliricídia, caliandra, eritrina), e a colheita da biomassa verde é feita através de podas periódicas, aplicando-se a biomassa como cobertura morta ou por incorporação.

Além da vantagem de reduzir os altos custos de aquisição de nitrogênio, a matéria orgânica incorporada ao solo aumenta sua capacidade produtiva, pela melhoria das qualidades químicas, físicas e biológicas.

Outros macro e micro-nutrientes também são adicionados ao solo através destas aplicações, ressaltando-se que boa parte é reciclada de camadas mais profundas do solo, pelo alcance das raízes das árvores.

Os nutrientes acumulados na biomassa são liberados na medida em que esta sofre decomposição, até tornarem-se disponíveis para as plantas. Nesse sentido, os fertilizantes industriais apresentam a desvantagem de perdas significativas por lavagem, em chuvas ou irrigações. O conhecimento da forma de decomposição do adubo verde permite sua sincronização com o crescimento das culturas a serem beneficiadas.

O plantio de espécies lenhosas para a produção de adubo verde pode ser feito em aléias (linhas intercalares em áreas de cultivos) ou em bosquetes puros, formando bancos de biomassa. Na implantação de aléias, as linhas de árvores podem ficar espaçadas entre si desde 6 m até 12 m, ajudando a controlar a erosão em terrenos íngremes, sempre que plantadas seguindo as curvas de nível e, em espaçamentos curtos (0,4 - 0,7 metro) (Fig.1). Linhas destas árvores também podem ser plantadas em divisórias ou margem de caminhos, aproveitando assim áreas marginais pouco produtivas.



Para as regiões brasileiras de clima subtropical, não havia indicação de espécies adequadas para este tipo de manejo, o que levou a Embrapa F/arestas a iniciar pesquisas de seleção e comprovação com leguminosas nativas, desde 1990. Como resultante deste trabalho, o timbó (*Ate/eia g/azioveana*) foi considerado a primeira opção viável de utilização. Este manual apresenta informações

Fig. 1. Timbó manejado em aléias em propriedade familiar.

Autor

Amilton João Baggio
Engenheiro Florestal,
Doutor,

baggio@cnpf.embrapa.br

acumuladas de experimentos e unidades de validação, além de observações de campo, experiências de agricultores e dados de literatura. Maiores detalhes sobre o timbó e sua utilização poderão ser encontrados em publicações específicas, conforme lista de referências no final deste trabalho.

2. Sobre o timbó

O nome timbó tem o significado de "suco de cobra"; na língua Guarani. Assim também são conhecidas muitas outras espécies de plantas brasileiras, empregadas por populações primitivas para a pesca por envenenamento (Marona, 1992). Nossa espécie de timbó pertence à família botânica das Fabáceas (Leguminosae-Papilionoideae), sendo mais conhecida no sul do Brasil. Em crescimento natural, as árvores de timbó atingem grande porte, podendo chegar até 20 metros de altura, com 60 cm de diâmetro. As árvores apresentam simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, que tem a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico e transferi-lo para as plantas (Carvalho, 1994).

O timbó ocorre do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, principalmente em zonas altas do interior (até 1400 m de altitude), embora seja encontrado, eventualmente, em zonas baixas, de até 50 m. A espécie vegeta bem entre temperaturas médias anuais de 15,5°C a 19,8°C, porém suporta geadas severas. Prefere chuvas bem distribuídas, entre 1200 a 2200 mm anuais. Adapta-se a solos pobres, pouco profundos e até meio úmidos, porém cresce melhor em terrenos férteis e bem drenados.

Geralmente, por seu caráter pioneiro, o timbó ocupa áreas desmatadas e abandonadas ou beira de matos e de estradas, apresentando regeneração intensa em povoamentos densos, chamados de "timbozais" (Fig.2). As populações mais expressivas encontram-se nas regiões noroeste do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e extremo sudoeste do Paraná. No entanto, devido à reprodução fácil e plasticidade ecológica, o timbó vem ampliando seus domínios, aparecendo em pontos isolados de zonas mais frias e mais quentes.

A utilização principal do timbó tem sido para produção de lenha, em nível doméstico e agroindustrial (secagem



Fig. 2 Estratos de timbozal nativo, manejados para produção de lenha.

de grãos, aquecimento de caldeiras, etc.). No entanto, a sua madeira é também considerada de boa qualidade para construções e mobiliário de interior (Carvalho, 1994).

As substâncias tóxicas que se concentram em seus tecidos (basicamente polifenóis) podem causar envenenamento em peixes e abortos em vacas e ovelhas e problemas cardíacos em eqüinos (Ortega, 1985; Marona, 1992; Mendez & Riet-Correa, 2000). Segundo produtores que já sofreram este prejuízo, estes acidentes ocorrem principalmente na época de queda de folhas (outono/inverno), quando os animais, eventualmente, ingerem este material, murcho ou seco. No entanto, as informações sobre a toxicidade do timbó são contraditórias, pois muitos pecuaristas afirmam nunca haver tido este tipo de problema, observando inclusive que o gado come naturalmente as brotações jovens. Não existem informações publicadas sobre efeitos de sua ingestão por outros animais, maiores ou menores.

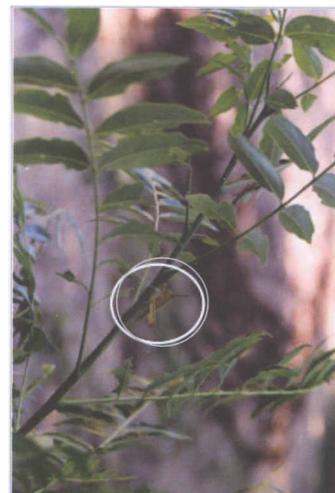
Apesar de não ser muito palatável, os animais, eventualmente, comem as folhas de timbó, possivelmente atraídos por sua concentração em proteínas (18 - 26% da matéria seca). Esta necessidade pode ser controlada com uma adequada nutrição dos animais, o que nem sempre ocorre, principalmente, em propriedades mais carentes.

Embora sem evidências científicas, existem receitas de folhas, raízes e sementes de timbó para combater pulgões e ácaros de plantas e carrapatos, piolhos e sarna em animais (Burg & Mayer, 2001).

Apesar dos tecidos de timbó serem tóxicos para determinados grupos de animais, eles servem de alimento para outros. Nos timbozais nativos, foram observados pelo menos quatro espécies de lagartas e duas de gafanhotos desfolhadores (Fig.3.) e uma espécie de fungo (mofo-branco, ou oídio), que, eventualmente, coloniza plantas na sombra. Por outro lado, segundo os produtores, a madeira do timbó apodrece rapidamente (ataque de organismos decompositores) quando as árvores são cortadas fora do período de lua minguante.

Esta seletividade, dos efeitos dos tecidos de timbó também pode ocorrer com outros animais (maiores e menores), merecendo inclusive pesquisas quanto ao potencial forrageiro da espécie. Quanto à mesofauna e

Fig. 3. Gafanhotos alimentando-se de folhas de timbó.



microorganismos do solo, a mesma observação é válida, podendo ocorrer, eventualmente, algum desequilíbrio temporário, com a aplicação da biomassa do timbó, como ocorre com outros tipos de adubos verdes. Nesse sentido, a recomendação é pela alternância de uso, com outras espécies. Em nossos experimentos, constatamos a presença de vários representantes da mesofauna durante a decomposição da biomassa verde, incluindo minhocas. Registramos também a presença de *Rhizoctonia* sp., infectando plantas de morango adubadas com timbó, na mesma medida dos tratamentos com outros adubos orgânicos (Baggio & Soares, 2002).

Finalmente, cabe ressaltar que foi determinado que a concentração máxima de toxinas nas folhas ocorre na primavera, e a mínima no outono, época adequada para a colheita da biomassa para o caso de corte anual.

3. Produtividade de adubo verde em plantios de timbó

Embora subutilizado para a produção florestal, o timbó vem demonstrando viabilidade para esta nova alternativa de produção, como condicionador do solo.

O primeiro plantio experimental para medir sua produção de biomassa foi iniciado em 1990, na estação experimental da *Embrapa Florestas*, em Colombo, Paraná, encontrando-se ainda em andamento (FigA). O solo no local é relativamente pobre (cambissolo, com pH = 4,20 e elevada saturação de alumínio). As parcelas foram implantadas em forma de aléias, com as linhas espaçadas de 5 m, obedecendo-se um espaçamento na linha (entre plantas) de 0,5 m. Esta forma de implantação é apropriada para sistemas lineares de produção, como é o caso de beiras de cercas e estradas), ou em terraços, no meio das culturas.

A primeira colheita foi realizada aos dois anos de idade, quando as plantas já apresentavam bom desenvolvimento. Testes preliminares demonstraram ser mais produtivo realizar apenas uma colheita anual (para



Fig. 4. Parcela de timbó no experimento. no momento do 10º corte anual.

o caso da região de Curitiba e com manejo de corte baixo, a 20 cm do chão) e no outono (entre abril e maio). Assim, aproveita-se melhor a estação de crescimento, pois as plantas rebrotam somente a partir de setembro, sendo que a folhagem seca na estação fria (Baggio et al., 2002a).

Após dez anos de colheitas anuais neste sistema (incluindo 2002), 80,5% das plantas de timbó continuavam vivas, demonstrando assim boa rusticidade para este tipo de manejo intensivo. A produção média até o momento, nas condições do experimento, foi de 1,39 kg/ano de biomassa aérea (matéria seca) por planta. Deste peso, 55 % referem-se a biomassa verde (folhas + ramos finos, com menos de 2 cm de diâmetro) e 45 % foram considerados como lenha (ramos com mais de 2 cm de diâmetro). A produção aumentou até a quarta colheita, estabilizando-se a partir daí, porém sem reduzir a média.

A biomassa verde apresentou em média 80,8 % de folhas, as quais continham cerca de 3,5% de nitrogênio, e 19,2 % de ramos finos (< 1 cm de diâmetro), estes contendo 1,5 % de nitrogênio. Em conjunto, este adubo verde concentrou cerca de 3,13 % de nitrogênio (na matéria seca), nas condições do estudo.

Considerando o espaçamento utilizado no sistema (0,5 x 5,0 m), este poderia produzir cerca de 3230 kg/ha/ano de adubo verde (100 kg de N/ha/ano) e, adicionalmente, 2640 kg/ha/ano de lenha (matéria seca).

Estão sendo iniciados experimentos para testar outros espaçamentos, principalmente para plantio em bosquetes (bancos de biomassa). Estima-se que a produção obtida, experimentalmente, deve manter-se com densidades de até 10000 plantas/ha (espaçamento de 1 x 1 m). Nesse caso, o potencial produtivo da biomassa aérea total pode aproximar-se dos 14000 kg/ha/ano (cerca de 240 kg de N/ha/ano), o qual será superior ao das culturas tradicionalmente utilizadas para adubação verde de verão ou inverno. Plantios mais recentes, em solos mais férteis, sinalizam para melhores produtividades, tanto em produção de biomassa (4,5 kg/planta) como de nitrogênio. Análises de amostras coletadas em diferentes sítios e épocas do ano resultaram em valores variáveis, desde 3,5% até 4,9% de N na matéria seca (folhas + ramos finos).

4. Decomposição da biomassa verde

Um experimento para avaliar a decomposição da biomassa verde de timbó foi implantado na base física da *Embrapa Florestas*, em maio de 1999. Foram montadas amostras separadas de folhas e ramos finos, em sacos de sombrite, e espalhados em um terreno previamente

raçado, imitando cobertura morta. Durante um ano retiraram-se a cada dois meses 15 amostras de cada fração, para determinar suas velocidades de decomposição (Baggio et al., 2002b). A biomassa verde foi coletada no experimento referido no item anterior, sendo que a sua composição química inicial está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de matéria seca, carbono, macro nutrientes, lignina e polifenóis, presentes na biomassa verde de timbó, em um solo do tipo Cambissolo, no município de Colombo, PRo

Fração Vegetal	Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg	C	Lignina	Polifenóis
	%	% (sobre matéria seca)							
Folhas	35,6	3,50	0,18	0,68	0,50	0,20	54,7	12,1	5,5
Ramos finos	39,7	1,50	0,14	0,53	0,27	0,11	57,4	16,2	1,1

Os dados da tabela 1 são válidos para as condições do plantio (ver item 2), podendo sofrer variações significativas em outros ambientes.

Folhas e galhos finos apresentaram um padrão de decomposição semelhante no tempo, fator que facilita seu uso conjunto na adubação verde. No entanto, comparando com espécies tropicais, como leucena ou gliricidia, a velocidade de perda de peso foi relativamente lenta (cerca de 50%, até seis meses no campo). Este fato se deve à elevada concentração de lignina na biomassa verde, retendo, principalmente, os elementos carbono, cálcio, magnésio e nitrogênio. Este último foi liberado, em média, cerca de 40% do seu total até o segundo mês de decomposição e 70% até o sexto mês, chegando ao final (12 meses) ainda com 25% retido na biomassa.

Cabe ressaltar que a biomassa verde colhida, quando incorporada ao solo, se decompõe mais rapidamente, praticamente desaparecendo fisicamente depois de um ano (incluindo os ramos finos), ao contrário do ocorrido na condição controlada de superfície. Por outro lado, neste experimento as folhas foram colocadas por inteiro enquanto os ramos finos foram cortados em pedaços de 20 cm. Ao triturar-se este material, a velocidade de mineralização aumenta.

Esta tendência na forma de decomposição do timbó recomenda sua utilização para suprir nitrogênio a culturas anuais de ciclo médio a longo, ou perenes. Por outro lado, se o adubo verde for colhido no outono, seu uso fica restrito aos cultivos estacionais, como olerícolas. No entanto, sua aplicação em plantas perenes é proveitosa devido à sincronização da mineralização com a época de

floração, frutificação e até maturação de frutos, para o caso de muitas frutíferas subtropicais.

5. Colheita, preparo e uso da biomassa verde do timbó

As podas no timbó podem ser feitas de duas maneiras básicas: **poda baixa** - corte total da parte aérea (10-20 cm do solo), recomendada para locais com geadas severas, que matam, periodicamente, a parte aérea das plantas, quando jovens (Fig.4); **poda alta** - permite-se a formação de uma pequena copa (1 a 2 metros de altura), podendo-se somente as partes terminais dos ramos, porém mantendo alturas alcançáveis pelos braços (Fig. 5). Neste último sistema, indicado para climas mais amenos, os espaçamentos entre plantas devem ser maiores (3 x 3 metros), permitindo maior produção por planta e até duas colheitas anuais (dezembro e maio). Em medições realizadas em árvores individuais, com 4-5 anos de idade, constatou-se a

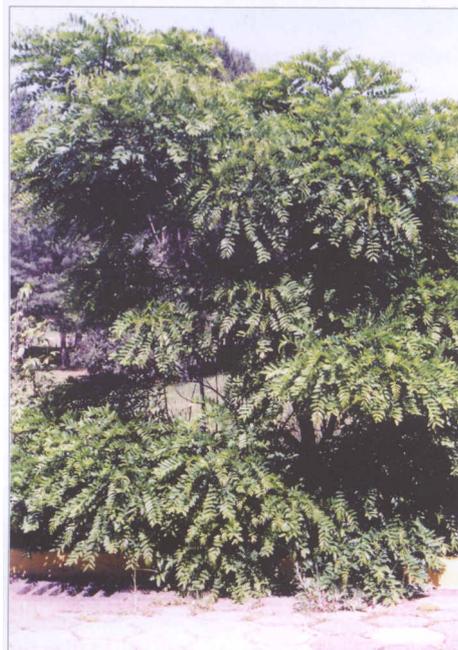
possibilidade de produções de até 12 kg/ano de matéria seca, por planta. Experimentos de comprovação estão sendo instalados para verificação da produção no manejo de poda alta, ao longo do tempo.

Com uma rotação anual há também

formação de madeira

Fig. 5. Manejo do timbó com poda alta jovem, que pode ser utilizada como lenha em locais onde existe escassez deste produto, tanto para uso na propriedade como para venda no mercado local. Apesar de ser juvenil, apresenta boa qualidade energética, com densidade de 0,52 q/crn" e poder calorífico de 4450 kcal/kg (Baggio et al., 2002b). Por outro lado, as torinhas são facilmente desdobráveis para uso doméstico, pois as brotações chegam no máximo até 8 cm de diâmetro, neste tipo de sistema. Como inconveniente, a lenha do timbó demora para secar, quando fica com casca e sem rachar.

Ainda com relação a estes ramos mais grossos, também podem ser picados ou triturados e aplicados sobre o



solo. Este tipo de matéria orgânica é a principal responsável pela sustentabilidade dos solos em florestas naturais (Osterroht, 2002).

A utilização da ramagem podada pode ser feita basicamente de duas maneiras. A mais recomendável é triturar o material (em picador de cana ou forragem, por exemplo), para então aplicar no terreno (ou canteiros), como cobertura morta ou por incorporação. A trituração acelera a decomposição e liberação dos nutrientes, além de facilitar uma distribuição homogênea da matéria orgânica.

A moagem pode ser feita introduzindo-se ramos inteiros no picador, até atingir a grossura adequada, ou separando previamente os ramos mais grossos, o que pode ser feito com facão. Outra forma de utilização, que diminui custos, é separar os ramos verdes por inteiro e aplicar diretamente no solo, deixando como cobertura morta. Esta prática ajuda a manter a umidade e a



Fig.6. Trituração da biomassa verde com picador manual.

controlar ervas daninhas. Nesse caso, o material também pode ser incorporado mecanicamente. Em fruteiras, o adubo verde pode ser espalhado em volta das plantas e coberto com algum tipo de resíduo (palha, capim, bagaço de cana). Esta prática, que pode incluir ramos mais grossos, possibilita uma ação mais duradora da matéria orgânica sobre o solo.

De qualquer forma, não é recomendável deixar a biomassa verde amontoada, pois em poucas horas entra em fermentação, perdendo assim nitrogênio.

É possível também utilizar esta tecnologia na agricultura tecnificada, como produção de grãos. Nesse caso, seria recomendável plantar o timbó em linhas espaçadas no meio dos cultivos e realizar sua colheita junto com um triturador móvel munido de soprador, para espalhar o material no terreno. Além da produção, este sistema, plantado em curvas de nível, ajuda a controlar a erosão em áreas declivosas, principalmente se a galhada for depositada ao longo das linhas de árvores.



Fig.7. Incorporação manual da biomassa verde triturada, em canteiros de olerícolas.

A quantidade de adubo verde a ser aplicada, que depende da dosagem de nitrogênio recomendada, pode ser calculada com base na análise química. Para o caso do nosso exemplo (média de 3,13% na matéria seca), 1 kg de biomassa verde (com 65% de umidade), contém cerca de 11 gramas de nitrogênio puro (Baggio et al., 2002b). Se for recomendável aplicar 200 kg de N/ha (20 qr/rn"), serão necessários 1,8 kg de biomassa verde de timbó para cada metro quadrado a ser cultivado. No caso da concentração de N chegar a 5% no adubo verde, o rendimento sobe para cerca de 14 gramas por kg, ou seja 1,4 kg de adubo verde por metro quadrado.

O adubo verde não preenche, integralmente, as necessidades nutricionais das plantas cultivadas, devendo ser complementado segundo as exigências de cada espécie, qualidade do solo e da própria biomassa verde.

Por outro lado, é importante praticar a rotação nos tipos de biomassa utilizados para condicionar o solo ou utilizar material de diferentes espécies, inclusive leguminosas. Os organismos decompositores, que são os responsáveis pela liberação dos nutrientes da matéria orgânica, alimentam-se com tecidos vegetais específicos, fator que pode limitar sua diversidade no ambiente.

6. Experimentos de aplicação da biomassa verde

A biomassa verde do timbó vem sendo validada com diversos tipos de culturas (principalmente olerícolas e pomares pequenos), tanto para verificar efeitos fitotóxicos como para determinar sua efetividade como adubo verde. Quanto à sua toxicidade para vegetais, apenas um trabalho foi encontrado na literatura, indicando que extratos concentrados de folhas de timbó inibiram a germinação de sementes de alface, em ensaio de laboratório (Marona, 1992).

O primeiro ensaio de observação de fitotoxicidade no campo foi feito na *Embrapa Florestas*, testando sete espécies de hortaliças (nabo redondo, rabanete, cenoura, beterraba, rúcula, brócolis e alface), junto a um produtor orgânico associado da AOPA (Associação Paranaense de Agricultura Orgânica), na região metropolitana de Curitiba, PProForam testados três tratamentos de adubação verde, equivalentes às seguintes dosagens de nitrogênio: 100 kg/ha, 150 kg/ha e 200 kg/ha. O material foi, previamente, triturado e aplicado nos canteiros de duas formas: sob cobertura e incorporado.

Nenhum dos tratamentos influenciou sobre a qualidade das verduras, observando-se também que influenciaram produções superiores, embora só tenha sido medida para a alface. Para esta, as parcelas testemunha (sem tratamento) resultaram em um peso médio de 143,6 g por cabeça de alface, enquanto que as tratadas com timbó apresentaram produções crescentes, segundo aumentava a dose de nitrogênio. Os tratamentos onde o adubo verde foi incorporado ao solo também foram superiores àqueles aplicados sob cobertura. Assim, para o tratamento de 200 kg/ha, sem incorporação, a média das parcelas foi de 416 g por cabeça de alface e, com incorporação, 525,8 g por cabeça.

Com frutíferas lenhosas (cítricos, ameixa vermelha, ameixa branca, maçã, pêra, pêssego e nectarina). este adubo verde vem sendo utilizado há três anos consecutivos (colheitas de 1999-2001), na dosagem equivalente a 150 kg de N/ha de nitrogênio. Embora ainda não tenha sido analisada sua influência nas produções, as plantas demonstram aspecto saudável e frutificação mais vigorosa que aquelas que não receberam aplicação. A forma de decomposição do timbó torna seu uso eficiente em pomares, devido à contínua liberação de nutrientes ao longo do ano, cobrindo as fases de crescimento, floração e frutificação.

Na cultura do morango, cujo plantio coincide com a época de



Fig. 8. Forma de aplicação do adubo verde, em frutíferas

colheita do timbó (em regiões com ocorrência de geadas), aplicou-se, experimentalmente, a dosagem equivalente de 150 kg de N por ha. constatando-se ausência de efeitos negativos e uma produtividade 19,8 % superior à adubação orgânica convencional do produtor (composto com base em cama de aviários). Ressalte-se que o adubo verde foi aplicado puro, sem correções para os demais nutrientes, o que, possivelmente, aumentaria esta diferença (Baggio & Soares, 2002).

7. Produção de mudas e plantio

Sementes de timbó podem ser coletadas em populações naturais, porém estas árvores são encontradas, principalmente, nas zonas de ocorrência natural. A produção de sementes é variável ano a ano, podendo inclusive não ocorrer, como parece acontecer após invernos muito rigorosos. Elas podem ser adquiridas através da *Embrapa Florestas*, ou outras instituições que mantenham um programa de coleta periódica. As sementes mantêm boa germinação por dois anos e não necessitam tratamento para nascer, podendo serem semeadas diretamente em embalagens para mudas ou em sementeiras para posterior transplante, quando estiverem com as primeiras folhinhas formadas.

Mudas embaladas podem ser produzidas em tubetes (tamanho médio ou grande), sacos plásticos, taquaras ou outro recipiente qualquer. Sempre é bom usar pelo menos um pouco de terra de mato, não esterelizada (para o caso de substratos) para inocular, naturalmente, bactérias fixadoras de nitrogênio, para as quais o timbó não tem especificidade. As mudas podem ser levadas ao campo já a partir dos 10 cm de altura, pois a espécie é bastante rústica e de rápido crescimento, sempre que se tomem os cuidados normais para plantas jovens (adaptação ao sol, limpeza e rego, se necessário).

É possível também efetuar o plantio direto de mudas com raiz nua, de sementeiras para o campo. Nesse caso, a sementeira pode ser feita em caixas de PVC ou madeira ou em canteiro à céu aberto. Apesar desta prática diminuir os custos de implantação, deve ser realizada em períodos chuvosos, pois a terra necessita estar bem encharcada (também pode ser feita com irrigação).

A espécie também se propaga por estaquia, enraizando melhor os galhos jovens, colhidos no início da primavera. O enraizamento natural dos galhos (sem aplicação de hormônios estimulantes) é bom, demorando no entanto a surgirem os primeiros brotos de folhas (4 a 6 meses).

Apesar do timbó crescer mais em solos férteis, pode ser plantado em áreas menos nobres, planejando-se o local

para facilitar a colheita e uso da biomassa. Assim, podem ser implantadas linhas em beiras de caminhos, divisórias ou contorno de culturas perenes (como pomares), utilizando-se espaçamentos de 70 a 100 cm entre plantas.

Para um manejo com **poda alta** (que ocupa mais espaço), os espaçamentos devem ser de pelo menos 3 x 3 m entre plantas. De qualquer modo, deve se manter uma distância mínima de 3 metros das outras plantas produtivas pois, apesar de possuir raiz pivotante profunda, a espécie desenvolve também vigorosas raízes superficiais. O plantio em linhas é também recomendável para auxiliar no controle de erosão em terrenos declivosos, principalmente aproveitando terraços ou murunduns, em curvas de nível. Para esta função, recomenda-se espaçamentos mais densos (50 cm entre plantas). No caso de taludes com sérios problemas de erosão, o espaçamento pode ser de até 20 cm entre plantas, formando uma barreira viva que se torna mais eficiente se as podas forem amontoadas no sentido das linhas.

A implantação de basquetes (ou bancos de biomassa) em local estratégico, pode facilitar a colheita e processamento do material. Recomenda-se um espaçamento de pelo menos 1 x 1 m entre plantas, para produção intensiva.

Em zonas onde já existem timbozais nativos, estes podem ser manejados com dupla função: produção de lenha e biomassa verde, escalonando-se as colheitas segundo seja necessário. Apesar de subutilizados, existem grandes superfícies de timbozais nativos no noroeste do Rio Grande do Sul, oeste catarinense e extremo sudoeste paranaense. Para transformá-los em bancos de biomassa, recomenda-se cortar as árvores a 50 cm de altura.



Fig. 9. Plantio de timbó com raiz nua.

8. Comentários finais

Este manual apresenta um resumo do estado atual do conhecimento sobre o potencial do timbó, o qual está sendo ampliado com novas pesquisas. Destacam-se a necessidade de estudos sobre a composição de adubos orgânicos (com correções dos demais nutrientes), testes de aplicação com culturas diversas (inclusive em sucessão), manejo de populações nativas e composição de resíduos orgânicos para compostagem.

Na produção animal, recomenda-se estudos visando a utilização das folhas como forragem, devido ao seu elevado conteúdo em proteínas. Além deste material não apresentar toxicidade para todas espécies de animais, tratamentos prévios, como a ensilagem ou misturas balanceadas, podem tornar esta forragem economicamente viável.

Práticas de manejo de plantios e povoamentos naturais, além de formas de processar e aplicar a biomassa verde, podem agregar valor ao material. Por outro lado, a própria química dos tecidos (composição, efeitos e utilidades), que ainda não está bem elucidada, merece estudos sobre seu potencial agroindustrial, principalmente para a produção de bioinseticidas.

A economia que pode representar a utilização deste adubo verde como substituto de outros insumos ainda não foi devidamente quantificada e comparada. No entanto, além do fornecimento de nitrogênio e reciclagem de outros nutrientes, sabe-se que a adição de matéria orgânica ao solo é indispensável para a manutenção da produtividade em áreas de cultivos.

Cabe ressaltar também um importante benefício ambiental para este tipo de sistema de produção, considerado o mais eficiente em retirar gás carbônico da atmosfera, devido à transferência periódica do carbono acumulado para o solo. No caso do timbó, considerando uma média de 50% deste elemento na composição de todos os seus tecidos, e os dados deste trabalho, a quantidade de carbono capturado seria de aproximadamente 0,7 kg/planta/ano. A estimativa para um hectare seria de 7000 kg/ha/ano, ou 70 toneladas em um prazo de 10 anos.

O objetivo de introduzir timbó na propriedade deve estar claramente definido, no sentido de mantê-lo produtivo, porém sob controle. Como já foi comentado, nem sempre o timbó combina com a produção animal no mesmo terreno, devendo-se evitar o acesso de animais suscetíveis às suas folhas, que podem atrair aqueles com deficiências nutricionais. Ainda que inexistam informações sobre efeitos em algumas criações de porte menor (cabras, porcos e aves), elas, preventivamente, também devem ser protegidas.

Outro cuidado recomendável é quanto à sua facilidade de regeneração natural, em terrenos abandonados. Isto pode ocorrer no caso de frutificar, quando cresce por três anos sem podas. Colheitas anuais eliminam esta possibilidade.

9. Referências Bibliográficas

- BAGGIO, A. J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; MASAGUER, A. Pontencialidades dei timbó (*Ateleia glazioveana*) y dei maricá (*Mimosa bimucronata*) para la producción de biomasa verde en zonas de clima subtropical. I- Persistencia y productividad. Investigación Agraria: Série Producción y Protección Vegetales, Madrid, v. 17, n. 2, p. 101-112. 2002a.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; MASAGUER, A. Pontencialidades dei timbó (*Ateleia glazioveana*) y dei maricá (*Mimosa bimucronata*) para la producción de biomasa verde en zonas de clima subtropical. II - Decomposición y calidad. Investigación Agraria: Série Producción y Protección Vegetales, Madrid, v. 17, n. 2, p. 195-215. 2002b.
- BAGGIO, A. J.; SOARES, A. O. Comportamento do morango sob adubação verde com timbó (*Ateleia glazioveana*). Colombo: Embrapa Florestas, 2002. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 74).
- BURG, I. C.; MAYER, P. H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. 14. ed. Francisco Beltrão: ASSESOAR, 2001. 153 p.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira. Colombo: Embrapa-CNPQ; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 640 p.
- HOFFMAN, M. A.; SORIO, A. M. O uso do timbó (*Ateleia glazioviana*) no controle do pulgão verde (*Schizaphis graminum*) em aveia. Agricultura Biodinâmica, Botucatu, n. 74, p. 8-10, 1995.
- HOWE, H. F.; WESTLEY V. C. Ecological relationship of plant and animais. Oxford: Oxford University Press, 1991. 273 p.
- JACOBI, U. S.; FERREIRA, A. G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* sobre especies cultivadas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, n. 26, p. 935-943, 1991.
- KANG, B. T.; MULONGOY, K. *Gliricidia sepium* as a source of green manure in an alley cropping system. In. WORKSHOP GLIRICIDIA SEPIUM (JACO.) WALP: Management and Improvement, 1987, Turrialba. Abstracts. Turrialba: Nitrogen Fixing Tree Association, 1987. p. 44-49.
- KASS, D. L.; BARRANTES, A.; BERMUDEZ, W. Resultados de seis anos de investigación de cultivo en callejones (alley cropping), en La Montana, Turrialba, Costa Rica. El Chasqui, Turrialba, n. 19, p. 5-24, 1989.
- LEHMAN, J.; SCHROTH, G.; ZECH, W. Decomposition and nutrient release from leaves, twigs and roots of three alley cropped tree legumes in Central Togo. Agroforestry Systems, Dordrecht, n. 29, p. 21-36, 1995.
- MARONA, H. R. N. Investigaçao química e toxicológica de *Ateleia glazioviana* Bailon - Leguminosae - Papilionoideae. 1992. 116 f. Dissertaçao (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, UFRS, Porto Alegre.
- MENDEZ, M.; RIET-CORREA, F. Plantas tóxicas e micotóxicas. Pelotas: Ed. Universitária, 2000. 112 p.
- ORTEGA, G. G. Sobre a química e toxicidade do timbó (*Ateleia glazioviana*). 1985. 96 f. Dissertaçao (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, UFRS, Porto Alegre.
- OSTERROHT, M. O papel da madeira na gênese de solos e o manejo da liguina como fonte de uma fertilidade duradoura e sustentável. In: ENCONTROBIOMASSA: Adubos Orgânicos e Manejo da Biomassa, 2., 2002, Botucatu. [2º Encontro ...]. Botucatu: UNESP, 2002. p. 51-56
- PALM, C. A Contribution of agroforestry trees to nutrient requirements of intercropped plants. Agroforestry Systems, Dordrecht, n. 30, p. 105-124, 1995.
- ROSECRANCE, R. C.; BREWBAKER, J. L.; FOWNES, J. H. Alley cropping with maize with nine leguminous trees. Agroforestry Systems, Dordrecht, n. 17, p. 159-168, 1992.
- YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. 4. ed. Wellingdorf: CAB International, 1994. 276 p.

**Circular
Técnica, 68**

Embrapa Florestas

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0**) 41 666-1313

Fax: (0**) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

Ouvidor: www.embrapa.br/ouvidoria

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Moacir José Sales Medrado

Secretária-Executiva: Guiomar M. Braguinha

Membros: Antonio Maciel Botelho Machado /

Edilson Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu /

José Alfredo Sturion / Patrícia Póvoa de Mattos /

Susete do Rocio Chiarello Penteadó

Expediente

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado

Revisão gramatical: Profa. Glaci Kokuka

Normalização: Lidia Worokoff / Elizabeth D.C. Trevisan

Fotos: Amilton João Baggio

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira