

Produção de Plantas Medicinais em Sistemas Agroflorestais: Resultados Preliminares de Pesquisas Participativas com Agricultores Familiares

Introdução

O cultivo de plantas medicinais, como alternativa de renda na agricultura familiar, cresce na medida em que evolui o mercado de fitoterápicos, sendo este estimulado pela valorização da qualidade de vida na sociedade.

Este crescimento é fundamental para o Estado do Paraná, por ser o maior produtor nacional de plantas medicinais cultivadas, alcançando cifras de R\$ 18 milhões, na safra 2000-2001. Cabe ressaltar que o gengibre contribui com cerca de 45 % deste mercado, enquanto camomila e menta, que seguem como as mais cultivadas, somam 7,5 % do mercado. O Paraná é responsável também pela exportação de um terço do total nacional (Scheffer et al., 2002).

A produção de plantas medicinais é realizada principalmente através de práticas de manejo em ecossistemas naturais, no caso de espécies nativas, e em sistemas de monocultivos, principalmente para o caso de exóticas.

Como o produto objetiva atender a um mercado cada vez mais exigente, os sistemas de produção devem preferencialmente preencher requisitos básicos da agrôecologia, tais como: fertilização orgânica; ausência de agrotóxicos, colheita e processamento compatíveis e um manejo adequado dos recursos naturais.

Nesse sentido, as práticas agroflorestais apresentam-se como alternativa viável e desejável para o cultivo de muitas espécies, com grande potencial de adoção por agricultores familiares, por suas vantagens ambientais, econômicas e sociais. (Young, 1994; Paim, 1995).



Figura 1 - Cultivo intercalar de Bracatinga com plantas medicinais

70
Circular
Técnica

Colombo, PR
Maio, 2003

Autores

Amilton João Baggio
Engenheiro Florestal,
Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas
baggio@cnpf.embrapa.br

Maria Izabel Radomski
Engenheira-agrônoma
Mestre,
izabel@hotmail.com

Arnaldo Oliveira Soares
Técnico Florestal
Embrapa Florestas
asoares@cnpf.embrapa.br

Embrapa

Parcerias:



Com base nestes parâmetros, a Embrapa Florestas, em parceria com a Fundação RURECO de Guarapuava e o Instituto Agroflorestal do Turvo, iniciaram no ano de 2000 trabalhos de pesquisa participativa, com agricultores familiares destes municípios paranaenses, através da implantação de várias unidades de observação com plantas medicinais cultivadas em sistemas agroflorestais.

Neste documento são relatados os principais resultados alcançados em dois anos de monitoramento e avaliações, principalmente com o objetivo de subsidiar a própria iniciativa dos agricultores interessados, além de referenciar outros estudos.

Material e Métodos

Para testar os sistemas agroflorestais julgados potenciais para a produção das espécies de medicinais escolhidas, optou-se pela utilização de duas espécies de leguminosas arbóreas nativas do sul do Brasil: *Mimosa scabrella* (bracatinga) e *Ateleia glazioviana* (tiribó). Estas espécies, além de serem bem conhecidas silviculturalmente e por agricultores, são comprovadamente eficientes para os tipos de práticas agroflorestais propostas no presente trabalho (Embrapa, 1988; Baggio et al., 1992; Caramori et al., 1996; Baggio et al., 2002 a, b).

As unidades de observação foram implantadas aproveitando-se os sistemas de produção tradicionais dos agricultores (espécies e práticas dos monocultivos), incluindo-se o componente florestal com a intenção de maximizar a rentabilidade. A condução dos sistemas foi deixada a cargo dos próprios agricultores, sob orientação da equipe do projeto, que executou também as avaliações e coletas de dados. As unidades foram repetidas em duas ou três propriedades, segundo as possibilidades que se apresentaram.

Algumas unidades implantadas foram perdidas, tanto por descuido dos proprietários como por extremos climáticos, relatando-se neste trabalho apenas aquelas que resultaram em conhecimentos importantes para difusão.

Em cada unidade de observação também foram coletadas amostras de solo, dos horizontes A e B, para caracterização granulométrica e química, além de tradagem do perfil para classificação dos solos, segundo Embrapa (1999).

Ação 1. Cultivo intercalar de bracatinga com plantas medicinais

Com o objetivo de otimizar os sistemas de produção de plantas medicinais exóticas herbáceas foi testado o plantio intercalado de linhas de bracatinga, com as

funções principais de criar um micro clima favorável no ambiente produtivo, além de produzir lenha e biomassa verde rica em nitrogênio (para benefício do solo). Foi prevista uma rotação de três anos para a colheita das árvores, com retirada da lenha e incorporação da biomassa verde (folhas + galhos finos).

O plantio dos renques de bracatinga foi previsto inicialmente para um espaçamento de 12 metros entre linhas, sendo estas com 30 metros de comprimento, com pelo menos quatro linhas implantadas, e espaçamento entre plantas de 1,0 metro.

As medicinais cultivadas nas entrelinhas deste sistema foram: camomila (*Chamomilla recutita*), semeada a lanço (6 kg/ha); menta (*Mentha piperite*), no espaçamento de 0,40 x 0,40 m; alcachofra, (*Cynara scolymus*), no espaçamento de 0,50 x 0,50 m; e alecrim (*Rosmarinus officinalis*), no espaçamento de 0,50 x 0,50 m.

Para as medicinais herbáceas, foram implantadas duas unidades, sendo uma delas eliminada. A unidade restante, na Vila Rural da IBEMA, município de Turvo, foi adaptada para o terreno cedido pela comunidade, implantando-se quatro renques de bracatinga, com 20 metros de comprimento e espaçados entre si em 5,0 metros. As parcelas testemunhas foram implantadas em áreas de 10,0 x 5,0 m.

Em outra unidade foi implantado um sistema diferenciado para a espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), plantada no espaçamento de 2,0 x 1,0 m, em área arborizada com bracatinga. Para esta, foram adotados espaçamentos crescentes, desde 4 até 12 metros entre linhas, sistematizando-se um espaçamento de 2,0 metros entre plantas, na linha.

Todas as plantas medicinais foram também cultivadas em canteiros a céu aberto, e no mesmo sítio, para comparação com o sistema tradicional, em canteiros de 50 m², utilizando-se os mesmos espaçamentos do plantio consorciado.

Com exceção da alcachofra e da camomila, todas as demais espécies foram plantadas a partir de mudas, com diferentes períodos e formas de colheita. As produções foram pesadas pelos próprios agricultores e destinadas à comercialização.

Esta ação foi implantada sobre CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura muito argilosa em relevo ondulado. Suas características químicas encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Características químicas do solo sob o sistema *bracatinga x p/antas medicinais*.

Horizonte prof. Cm	pH CaCl ₂	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	V -----%-----	m	C g/dm ³	P mg/dm ³
Ap (0 - 20)	4,38	0,20	2,68	2,73	0,46	6,07	48,07	24,5	47,8	1,46
Bi (40 - 60)	4,30	0,11	1,40	1,48	0,83	7,09	29,23	27,2	25,0	0,57

Ação 2. Intercalação do timbó (*Ate/eia g/azioveana*) com cultivos de medicinais para produção perene de adubo verde.



Figura 2 - Cultivo intercalar de Timbó com plantas medicinais

Baseado no sistema "Alley Croppinq" ou cultivo em aléias (Copijn, 1988), foram intercaladas linhas de timbó em terrenos cultivados com medicinais herbáceas, espaçadas em 6 m, com espaçamento de 1,0 metro na linha. A unidade de observação previa pelo menos quatro linhas, com comprimento de 60 m, perfazendo 1.440 m².

O objetivo desta associação foi propiciar um micro clima favorável para as plantas medicinais, além de produzir adubo verde. O timbó foi manejado através de podas anuais, colhendo-se toda a biomassa aérea acima de 0,5 m de altura. Os componentes lenha (ramos com diâmetro acima de 2 cm) e adubo verde (folhas e ramos finos), foram separados e pesados no campo, sendo a biomassa verde triturada e incorporada nos canteiros. Em cada colheita foram retiradas amostras de timbó, para determinação da matéria seca e concentração de nutrientes, e do solo, para análises químicas. A quantidade de adubo verde incorporada foi de 3,0 kq/m², balizada pela concentração média de nitrogênio, equivalente a cerca de 300 kg de N/ha. Cabe ressaltar que o timbó apresenta decomposição relativamente lenta, com liberação gradativa dos nutrientes (Baggio et al. 2002b).

As medicinais testadas neste consórcio foram: menta, alcachofra, alecrim, nos mesmos espaçamentos indicados na ação 1, além de sálvia (*Sa/via officinalis*) e manjerona (*Origanum majorana*), ambas no espaçamento de 0,40 x 0,40 m.

A unidade de observação com timbó foi adaptada para a área disponível na propriedade selecionada, no município do Turvo, plantando-se três linhas com 15 metros de comprimento, no espaçamento de 6,0 m entre linhas e 1,0 m entre plantas.

O solo desta área foi classificado como CAMBISSOLO HÃPLICO Tb Distrófico léptico A moderado textura muito argilosa relevo ondulado. Suas características encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2. Características químicas do solo sob o sistema *timbó x p/antas medicinais*.

Horizonte prof. Cm	pH CaCl ₂	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	V -----%-----	m	C g/dm ³	P mg/dm ³
Ap (0 - 20)	4,18	0,25	2,65	2,10	1,2	9,93	34,2	21,8	57,60	2,85
Bi (40 - 60)	3,93	0,12	0,63	0,65	1,6	8,36	14,1	54,9	54,95	0,75

Ação 3. Enriquecimento de capoeira com medicinais arbóreas

Este experimento foi implantado em uma área de capoeira (27 x 20 m) em fase inicial da sucessão, com ocorrência de espécies como branquilha (*Sebastiania* sp.), aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e cuvata (*Cupania verna*), no estrato arbóreo, e predominância de uma espécie de samambaia (Pteridophyta), no estrato herbáceo.

O solo foi classificado como GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico típico textura muito argilosa fase floresta subtropical sub-caducifólia de planície aluvionar relevo plano. Na Tabela 3 encontram-se suas características químicas. Em função da posição no terreno, o solo apresenta drenagem de fraca a moderada, tendo-se identificado mosqueados entre 60 e 70 cm de profundidade. As características relacionadas à drenagem do solo, a princípio, não comprometeriam o desenvolvimento das espécies medicinais implantadas nesta área.

As espécies utilizadas no enriquecimento foram: sabugueiro (*Sambucus nigra*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), e guaçatunga (*Casearia sylvestris*). As mudas foram plantadas em faixas abertas na capoeira, no espaçamento de 3,0 x 1,0 metros.

Foi roçada uma área contígua, de mesmo tamanho, para efeito de testemunha a céu aberto, sendo as espécies testadas plantadas no mesmo espaçamento. O crescimento das plantas foi monitorado anualmente.

TABELA 3. Características químicas e granulométricas do solo sob a capoeira.

Horizonte prof. Cm	pH	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	V	m	C	P	
	CaCl ₂	H ⁺ + Al ³⁺ -----cmolc/dm			-----%-----					g/dm ³
Ap (0 - 20)	3,81	0,22	2,03	2,25	3,90	17,33	20,4	47,2	85,65	16,1
Bg (40 - 60)	3,72	0,07	1,23	1,08	6,60	19,74	7,40	72,9	53,41	13,0

Resultados e Discussão

A experiência na implantação e condução das pesquisas participativas alcançou parcialmente os resultados esperados. A primeira limitação surgiu na seleção dos produtores parceiros, que deveriam participar de alguma das comunidades associadas, para otimizar a divulgação das ações propostas. Tratando-se de pequenos agricultores, na maioria dos casos, com limitação de terras disponíveis para a implantação das unidades, algumas destas tiveram que ter o seu tamanho reduzido. Por outro lado, alguns agricultores não tinham experiência no trato com plantios de arbóreas, sendo muitas parcelas perdidas por ataque de formigas, tratos culturais indevidos ou invasão por animais de cria, apesar das orientações dos técnicos.

AÇÃO 1. Cultivo intercalar de bracatinga com plantas medicinais

Após a implantação desta unidade, foram necessárias algumas intervenções de modo a ajustar o sistema às necessidades fisiológicas das espécies medicinais. Desta forma, após 1 ano do plantio, optou-se pela realização de podas nas bracatingas, até 50% da altura das árvores, visando atenuar o sombreamento causado sobre as espécies medicinais, devido ao espaçamento excessivamente denso nas linhas de árvores. Os ramos podados foram picados e depositados sobre o solo, nas entrelinhas de cultivo das medicinais, funcionando assim como adubo verde.

A sombra proporcionada pela bracatinga afetou principalmente o desenvolvimento da camomila (cultivo de inverno), cujas produções foram praticamente nulas. A menta (cultivo perene de verão) também foi afetada, porém em menor intensidade.

Além da desrama, poderiam ter sido realizados desbastes nas linhas de bracatinga, ajustando o espaçamento de acordo com a necessidade de insolação das medicinais herbáceas e em função da própria exposição solar da área de cultivo. Neste caso, onde o espaçamento inicial era de 1,0 m na linha, seria possível chegar até 3,0 m entre árvores, com a retirada de indivíduos para o aproveitamento de lenha já no 2º ano após o plantio. Esta foi a recomendação dada ao grupo de agricultores

responsável pela condução da área. Entretanto houveram algumas dificuldades internas no grupo que impediram a realização desta prática quando no período planejado.

Outra variável prevista inicialmente e que pode melhorar o desempenho futuro deste sistema é a adoção de espaçamentos maiores entre os renques, utilizando-se pelo menos 10 metros para as aléias.

As produções obtidas com alecrim, menta e sálvia, cultivados nas entrelinhas das bracatingas, estão apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4. Produção de matéria seca, em t/ha, das espécies medicinais em cultivo intercalar à bracatinga, no período de 2000 a 2001.

Espécie	Produção (matéria seca) t/ha
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	2,0
Sálvia (<i>Salvia officinalis</i>)	0,3
Menta (<i>Mentha piperita</i>)	0,3

Em relação à produção das espécies medicinais, a camomila foi a que demonstrou o pior desempenho, desde seu estabelecimento, comprovando o fato de ser uma espécie altamente exigente em luz direta. O alecrim foi a espécie que apresentou a produção mais satisfatória, semelhante aos rendimentos médios relatados na literatura (Corrêa Jr. et al., 1994; Magalhães, 1994), indicando assim potencial para ser cultivado sob sombra parcial. Já a sálvia e a menta apresentaram rendimentos bastante inferiores aos citados pela literatura (1,5 a 2,5 t/ha e 2 a 4 t/ha, respectivamente, segundo Corrêa Jr. et al., 1994). No caso da sálvia, problemas fitossanitários influenciaram a baixa produção, levando, inclusive, os agricultores a abandonar o cultivo da espécie nesta área. A menta, por se tratar de uma espécie bastante exigente em nutrientes, principalmente N e P, provavelmente refletiu na sua produção a baixa fertilidade do solo (vide Tabela 1), o qual recebeu apenas uma aplicação de vermicomposto logo após o plantio das mudas (cerca de 1,5 kg/rn²), insuficiente para suprir as necessidades desta espécie (150-90-250 kg de NPK/ha, sendo 1/3 antes do plantio, 1/3 antes do fechamento e 1/3 após a colheita, segundo Magalhães, 1994).

As produções das testemunhas não foram medidas pelos agricultores, os quais julgaram que estas parcelas não faziam parte do experimento. Entretanto, os dados de literatura utilizados são referências obtidas a partir de

plantios comerciais de agricultores, efetuados a pleno sol, o que permite uma comparação entre os sistemas convencionais de produção e o proposto neste trabalho. Neste caso, o alecrim foi a espécie que demonstrou maior adaptação para o cultivo em consórcio com a bracinga.

Das unidades de observação que contemplavam o sombreamento da espinheira-santa, uma foi perdida pelos proprietários que não conseguem controlar o constante ataque de formigas às bracingas. Na outra unidade, a bracinga apresenta cerca de 4,0 m de altura e a espinheira-santa cerca de 0,60 m. Cabe ressaltar que, naturalmente, a espinheira-santa apresenta desenvolvimento bastante lento (Magalhães, 1994; Rachwal et al., 1997), principalmente na falta de podas, estimulantes da brotação. Os resultados obtidos até o momento foram insuficientes para recomendações.

Ação 2. Intercalação do timbó (*Ateleia glazioveana*) com cultivos de medicinais para produção perene de adubo verde.

Os resultados da análise química do solo no local, realizada antes e após dois anos de incorporação do adubo verde produzido pelo timbó, estão apresentados na Tabela 5. Pode-se verificar a contribuição do material na melhoria do pH, e no aumento da oferta de nutrientes como o Ca e o Mg, o que refletiu significativamente no valor de saturação em bases (V%). Também é possível observar a tendência de aumento no teor de matéria orgânica do solo, o que levará à melhoria das suas características físicas (aumento da porosidade e da retenção de água, por exemplo). Esta tendência também foi constatada por Baggio et al. (2002a), em experimento instalado em Colombo/PR.

A análise da biomassa verde incorporada ao solo (Tabela 6) revela o elevado teor de nitrogênio e valores razoáveis de cálcio e magnésio, o que provavelmente influenciou as variações detectadas no solo (Tabela 5).

TABELA 5. Características químicas do solo, antes e depois da incorporação do timbó.

	pH	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	V	m	M.O.	P
	CaCl ₂	-----cmol _c /dm				-----%-----			g/dm ³	mg/dm ³
Antes do timbó	4,18	0,25	2,65	2,10	1,2	9,93	33,4	19,3	54,95	2,85
Após o timbó	5,00	0,22	5,67	4,23	0,2	4,61	68,7	1,93	57,22	3,00

TABELA 6. Concentração de macronutrientes na biomassa verde de timbó (percentagem sobre matéria seca).

ação vegetal	Teor de macro nutrientes (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Folhas	3,54	0,23	0,67	0,87	0,53
Ramos finos	1,52	0,16	0,54	0,42	0,26
Média propocional*	3,15	0,22	0,64	0,78	0,48

* Considerando conteúdo médio de 19,2% de ramos finos e 80,8% de folhas.

Comparando com análises feitas por Baggio et al. (2002b), em um solo do tipo Cambissolo, de baixa fertilidade, a biomassa verde apresentou valores superiores para todos os elementos analisados, com diferenças maiores para Ca e Mg.

Os valores de produção de biomassa do timbó, apresentados na Tabela 7, foram significativamente superiores aos obtidos por Baggio et al. (2002a), em média 1,39 kg/planta. Este fato pode ser explicado pela melhor fertilidade do solo nesta área de plantio, comparada com a do citado trabalho, demonstrando a influência das características dos solos sobre a capacidade de produção de biomassa do timbó.

A quantidade de adubo verde oriunda dos renques de timbó ainda não foi suficiente para suprir a necessidade total de adubação verde dos canteiros de medicinais onde o sistema foi implantado, já que partiu-se da recomendação de 3 kg de matéria verde/m² (equivalente a 331 kg de N/ha). Entretanto, com o incremento de biomassa já observado (Tabela 7), espera-se chegar ao pico de produção no quarto corte, quando a produção do timbó deverá estabilizar, de acordo com dados de Baggio et al. (2002 a).

TABELA 7. Produção de biomassa verde de timbó no 1º e 2º corte após o plantio.

Idade do Corte	Folhas + ramos tenros	Ramos Lenhosos	Biomassa aérea total	Peso médio por planta
1º corte - 19 meses	71	34	105	2,1
2º corte - 30 meses	155	98	253	4,9

Em relação à produção das plantas medicinais na área adubada com timbó, foram colhidos, até o momento, o equivalente a 37 kg/ha de alcachofra e 666 kg/ha de sálvia.

No caso da alcachofra, o rendimento foi extremamente inferior aos dados obtidos de agricultores da região metropolitana de Curitiba (de 1,5 a 2,0 t/ha¹). Este valor foi em consequência do pequeno número de plantas que se desenvolveu na área, devido à baixa taxa de germinação das sementes obtidas pelos agricultores. A sálvia, da mesma forma que na ação anterior, teve seu desenvolvimento prejudicado devido à ocorrência de doença no sistema radicular (*Rhizoctonia*), resultando numa produção inferior ao registrado na literatura (em torno de 2,0 t/ha, segundo Corrêa Júnior et al., 1994). Entretanto, no caso desta área, a agricultora teve a iniciativa de selecionar plantas que apresentavam resistência à doença, o que permitiu a continuidade das observações.

¹ Comunicação pessoal da Central de Comercialização de Plantas Medicinais.

Atualmente, a área adubada com o timbó está sendo cultivada com menta (plantada em agosto de 2002). não tendo sido ainda realizada nenhuma colheita comercial.

Da mesma forma como na área anterior, foi medida apenas a produção do canteiro que recebeu o tratamento com o timbó, ficando a testemunha sem registros para efeito de comparação.



Figura 3 - Cultivo intercalar de Timbó com Alcachofra

Ação 3. Enriquecimento de capoeira com medicinais arbóreas

O principal fator de interferência ao desenvolvimento das plantas foi o rigoroso inverno ocorrido em 2000 (Tabela 8). Além de ocorrerem nove geadas concentradas em curto período no mês de julho, uma delas jitiniqui $-9,6^{\circ}\text{C}$, o que seguramente contribuiu com a mortalidade de 50% dos indivíduos de pata-de-vaca e praticamente 100% dos de sabugueiro, tendo-se realizado replantios dos mesmos em janeiro de 2001. As plantas de guaçatunga e de espinheira-santa também foram bastante afetadas, sendo que esta última necessitou de replantio (50% das plantas), na área a pleno sol. A guaçatunga mostrou-se bastante resistente, não sendo necessária sua reposição, em função dos rebrotes emitidos a partir do verão.

TABELA 8. Dados de temperatura e ocorrência de geadas, de abril a setembro de 2000, na região de Guarapuava.

Variáveis	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Média das temperaturas Mínimas ($^{\circ}\text{C}$)	13,2	9,2	10,9	4,5	9,4	11,7
Número de geadas	-	3	1	9	1	-
Temperatura na relva' ($^{\circ}\text{C}$)	-	-2,2	-1,8	-4,8	2,0 ²	-

'Média das temperaturas quando da ocorrência de geadas.

'Observação de geada "negra".

Fonte: Iapar, 2002.

Na Figura 1 encontram-se os dados de sobrevivência, aos 6 meses de idade, e aos 26 meses, considerando, neste caso, os replantios efetuados.

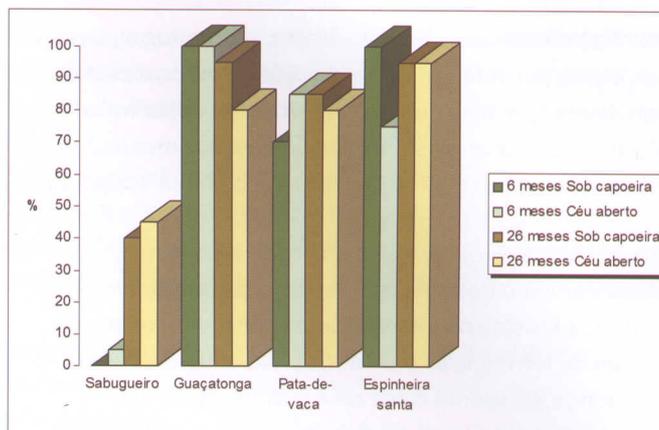


Figura 1. Porcentagem de sobrevivência das espécies sob capoeira e a céu aberto.

A partir destas primeiras observações, é possível indicar a espinheira-santa e a guaçatunga para o enriquecimento de capoeiras em estágio inicial de sucessão. Desta forma, os agricultores podem aproveitar clareiras naturais existentes nos remanescentes arbóreos das propriedades na região do estudo e viabilizar áreas inaptas para a agricultura, mas passíveis de cultivos florestais. A condução do sistema depende dos objetivos do agricultor - controlar a regeneração natural e manter apenas as espécies medicinais implantadas, ou, obedecer a dinâmica da vegetação, e neste caso, manejar através de roçadas seletivas, selecionando espécies de uso múltiplo para o futuro.

Considerações finais

As pesquisas participativas foram prejudicadas em parte pelo perfil de algumas propriedades selecionadas pelas comunidades de produtores, assim como pela constante rotação de técnicos responsáveis pela execução dos experimentos no campo. Nesse sentido, ficou evidenciada a importância da relação técnico-produtor, em forma constante e contínua.

Quanto às espécies florestais selecionadas, embora apresentem atributos desejáveis para as práticas agroflorestais propostas, ficou corroborada a importância fundamental de um manejo específico para cada tipo de consórcio. Para o caso da bracatinga, as funções desejadas (favorecimento do micro-clima, produção de adubo verde e lenha). são otimizadas através dos espaçamentos, adaptados às exigências lumínicas das culturas associadas. Assim, para culturas mais solares, como menta e camomila, e com base em experiências bem sucedidas, recomenda-se espaçamentos mínimos de 15 metros entre renques e de um metro entre árvores. A distribuição das árvores também pode obedecer espaços regulares e amplos (ex: 6 x 6m, utilizado com sucesso em consórcios com mandioca (Embrapa, 1988) e café

(Caramori et al., 1994), propiciando ambiente mais homogêneo para as culturas associadas.

Quanto à utilização do timbó para produção de adubo verde, e com base em estudos mais recentes (Baggio, 2002) recomenda-se seu plantio sob a forma de linhas intercalares aos cultivos, principalmente no caso de terrenos íngremes (com riscos de erosão), implantando-se os renques em curva de nível e espaçados pelo menos em 6 metros. Em condições menos declivosas, ou áreas de cultivo pequenas, é preferível implantar bancos de biomassa em basquetes puros ou em espaços improdutivos (beiras de cercas, divisórias, estradas, etc.).

Agradecimentos

Aos agricultores familiares dos municípios de Turvo e Guarapuava, parceiros e objeto deste trabalho.

Referências Bibliográficas

BAGGIO, A. J.; GRAÇA, L. R.; OLIVEIRA, E. B. Plantio intercalar de bracinga em áreas de cultivo agrícola. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais. Colombo: Embrapa-CNPF, 1992. p. 297-316.

BAGGIO, A. J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; MASAGUER, A. Pontencialidades dei trrnó (*Ateleia glazioveana*) y dei maricá (*Mimosa bimucronata*) para la produccón de biomasa verde en zonas de clima subtropical. 1- Persistencia y productividad. Investigación Agrária: Série Produccón y Proteccón 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 produccón de biomasa verde en zonas de clima subtropical. 11- Decomposicón y calidad. Investigación Agrária: Série Produccón y Proteccón Vegetales, Madrid, v. 17, n. 2, p. 195-215, 2002b.

BAGGIO, A. J. Manual prático do timbó - como alternativa para produção perene de adubo verde. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 68). 8 p.

COPIJN, A. N. Agrossilvicultura sustentada por sistemas agrícolas ecologicamente eficientes. Rio de Janeiro: PTA: FASG, 1988. 46 p. (PTA Cadernos de TA, I).

CARAMORI, P. H., ANDROCIOLLI, A., LEAL, A. Coffee shade with *Mimosa scabrella* Benth. for frost protection in sothern Brazil. Agroforestry Systems, Dordrecht, n. 33, p. 205-214. 1996.

CORRÊA JÚNIOR., C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.

EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Manual técnico da bracinga. Colombo, 1988.70 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 28).

EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa-SPI, 1999. 412 p.

IAPAR. Dados meteorológicos da Estação de Guarapuava. Londrina, 2002.

MAGALHÃES, P. M. de. A experimentação agrícola com plantas medicinais e aromáticas. Campinas: UNICAMP, CPQBA, 1994. 26 p. Apostila.

PALM, C. A. Contribution of agroforestry trees to nutrient requirements of intercropped plants. Agroforestry Systems, Dordrecht, n. 30, p. 105-124, 1995.

SCHEFFER, M. C.; CORREA JUNIOR, C.; GRAÇA, L. R. Diagnóstico preliminar da produção e comercialização de plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Paraná. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 17., 2002, Cuiabá. Resumo. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Plantas Medicinais, 2002. 1 CD ROM.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. 4. ed. Wellingdorf: CAB International, 1994. 276 p.

Circular Técnica, 70

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 (2003): 500 exemplares



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 Penteado

Expediente

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado

Normalização: Lidia Woronkoff / Elizabeth C. Trevisan

Revisão gramatical: Ralph D. M. de Souza

Fotos: Maria Izabel Radomski

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira.