



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Florestas
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Circular técnica, 26

ISSN 0101-1847

**RENTABILIDADE ECONÔMICA COMPARATIVA
ENTRE PLANTIOS FLORESTAIS E SISTEMAS
AGROFLORESTAIS COM ERVA-MATE,
EUCALIPTO E PINUS E AS CULTURAS
DO FEIJÃO, MILHO, SOJA E TRIGO**

Honorino Roque Rodigheri

Colombo, PR
1997

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111

Caixa Postal 319

83411-000 – Colombo-PR – Brasil

Fone: (041) 766-1313 -. Telex: (41) 30120 - Fax: (041) 766-1276

Tiragem: 2.000

RODIGHERI, H.R. Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 26).

1. Erva-mate. 2. Eucalipto. 3. Pinus. 4. Sistema agroflorestal. 5. Consorciação de cultura. 6. Rentabilidade. I. Título. II. Série.

CDD 633.77
©EMBRAPA, 1997

AGRADECIMENTOS

O Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, da *Embrapa*, agradece à Delegacia Federal de Agricultura no Paraná-DFA/PR, pelo apoio financeiro que viabilizou a impressão desta publicação.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar indicadores de custos, de produtividade e de rentabilidade econômica comparativa entre: a) plantios solteiros de erva-mate, eucalipto e pinus; b) sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus com o cultivo intercalado de feijão e milho; e c) plantios solteiros das sucessões de feijão e milho e de soja e trigo.

As informações básicas sobre os sistemas e/ou atividades analisadas resultam de levantamentos realizados junto a produtores rurais nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A rentabilidade econômica foi medida através da Relação Benefício/Custo (RB/C), do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR). O trabalho, além dos coeficientes técnicos, custos, produtividade e renda das atividades analisadas, apresenta também as respectivas planilhas detalhadas. Estas podem servir de orientação para que técnicos e produtores calculem os respectivos custos e rendas, de acordo com o nível tecnológico e/ou a participação dos diversos componentes usados nos diferentes sistemas em cada propriedade rural.

Os resultados deste trabalho comprovam que investimentos na forma de "poupança verde", através de plantios de espécies florestais solteiras ou na forma de sistemas agroflorestais, são alternativas econômicas, ecológicas e socialmente viáveis para o fortalecimento da agricultura familiar com aumento da produção, do nível de emprego e, conseqüentemente, de renda dos produtores rurais.

Apresenta-se, também, a perspectiva de que a expansão de apenas 1 % da área rural dos Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com os sistemas agroflorestais analisados neste trabalho, geraria o equivalente a 45 mil empregos diretos e uma renda adicional em torno de R\$ 980 milhões anuais para os produtores rurais dessa região.

Carlos Alberto Ferreira
Chefe Geral *Embrapa Florestas*

Mário Bezerra Guimarães
Delegado/DFA/PR

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1. Os dados da pesquisa	13
2.2. Metodologia de análise	14
2.2.1. Considerações	14
2.2.2. Análise econômica.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1. O cultivo do feijão e do milho solteiros	17
3.2. Feijão e milho intercalado com espécies florestais.....	17
3.3. O binômio soja e trigo	18
3.4. O cultivo da eva-mate	19
3.4.1. Erva-mate consorciada com milho.....	19
3.4.2. Erva-mate solteira.....	19
3.5. O cultivo do eucalipto solteiro	20
3.6. O cultivo do pinus solteiro	21
3.7. Uso de defensivos e mão de obra	31
3.8. Rentabilidade econômica	31
3.9. Informações adicionais	33
3.10 Impacto no emprego e renda da expansão e sistemas agro- florestais.....	33
4. CONCLUSÕES	34
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

RENTABILIDADE ECONÔMICA COMPARATIVA ENTRE PLANTIOS FLORESTAIS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM ERVA-MATE, EUCALIPTO E PINUS E AS CULTURAS DO FEIJÃO, MILHO, SOJA E TRIGO

Honorino Roque Rodigheri *

1. INTRODUÇÃO

A implementação do modelo de modernização da agricultura brasileira contribuiu, significativamente, na expansão da fronteira agrícola e aumento da produção e da produtividade da agricultura e da pecuária nacional. Entretanto, esse desempenho provocou grande redução da cobertura florestal nativa e, conseqüentemente, na oferta de produtos de origem florestal, além de expor as terras ao processo de erosão e da poluição das águas.

Essa situação se agrava à medida em que a sociedade brasileira, cada vez mais, necessita de soluções que permitam a expansão da produção agropecuária e de produtos florestais associados com a preservação ambiental, além de alternativas de emprego e renda, particularmente, para os pequenos e médios proprietários rurais.

Diante desse panorama, torna-se importante a adoção de medidas que assegurem o aumento da oferta de produtos agropecuários e florestais, acompanhadas da conservação e recuperação dos solos, da despoluição da água e da preservação da floresta nativa remanescente.

Possivelmente, uma das melhores opções para o alcance desse objetivo seja a maior utilização por parte dos agricultores de **Sistemas Agroflorestais (SAFs)**, que podem ser definidos como a combinação de cultivos simultâneos e/ou seqüenciais de espécies arbóreas nativas e/ou introduzidas com culturas agrícolas, hortaliças, fruteiras e/ou criação de animais.

Segundo Passos & Couto (1997), os sistemas agroflorestais podem trazer vantagens em relação aos sistemas de produção agrícola tradicionais, de ordem econômica, social e ecológica, sendo as principais:

* Eng. Agrônomo, Doutor, CREA nº 5904/D, Pesquisador da *Embrapa* - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

- **econômicas** - obtenção de produtos florestais e agrícolas na mesma área, redução das perdas na comercialização, redução dos custos de implantação e de manutenção florestal e aumento da renda líquida por unidade de área de propriedade;
- **sociais** - melhoria da distribuição da mão-de-obra ao longo do ano, diversificação da produção, melhoria das condições de trabalho no meio rural e melhoria da qualidade de vida do produtor; e
- **ecológicas** - melhoria da conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, aumento da biodiversidade, redução dos impactos ecológicos negativos locais e regionais e redução das pressões sobre as vegetações naturais remanescentes.

No Brasil, especialmente, nos últimos anos, além do aumento da conscientização da sociedade sobre a importância da preservação ambiental, vêm sendo executados vários programas de pesquisa e ações visando a conservação e o aumento da cobertura florestal, quer para a preservação e recuperação de matas ciliares, recuperação de áreas degradadas, plantios de maciços florestais e/ou através da implantação de sistemas agroflorestais.

No sul do País, dentre as instituições privadas e públicas que vêm dedicando esforços nessa questão, entre outras, destacam-se;

- A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI) - com resultados para os produtores (Da Croce & De Nadal, 1992; Da Croce, 1994);
- O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) - desde a década de 80, também com resultados que estão sendo apropriados pela Assistência Técnica e produtores; e
- O Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, da EMBRAPA - desde 1982, sendo fortalecido, a partir de 1994, com o projeto **Caracterização avaliação e desenvolvimento de sistemas agroflorestais**. Através desse projeto, foram realizados dois eventos sobre sistemas agroflorestais (Congresso..., 1994; Seminário..., 1994). Além disso, o projeto já conta com uma série de resultados e ações de pesquisa em desenvolvimento através de parcerias com várias instituições como, órgãos de pesquisa, universidades, prefeituras municipais, organizações

governamentais, associações de produtores e cooperativas de produtores rurais (Medrado et. al., 1996,1997).

Ainda visando a intensificação de plantios florestais e/ou agroflorestais, cita-se as ações e programas como:

- **0 plano de reflorestamento** da Cooperativa Tritícola de Erechim Ltda. - COTREL, com a produção de 2,5 milhões anuais de mudas, principalmente, de espécies de eucaliptos e de pinus, bracatinga e outras essências florestais, que são fornecidas a produtores de 35 municípios da região do Alto Uruguai Gaúcho.
- **A parceria** entre o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Prefeituras Municipais, EMATER/PR e a Indústria de Papel Arapoti S. A. INPACEL, com o programa de expansão de plantios florestais através da distribuição gratuita de aproximadamente um milhão de mudas anuais de eucalipto e pinus a produtores de 18 municípios do Norte Pioneiro do Estado do Paraná.
- **A política para o desenvolvimento florestal do Estado do Paraná**, com a meta para o plantio de 120 milhões de árvores/ano, que representa 60 mil hectares/ano de reflorestamento, e que é composta pelos seguintes programas:
 - a) **Programa de Florestas Municipais**, coordenado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), visando implantar reflorestamentos conservacionistas, reflorestamentos econômicos e desenvolver a educação ambiental, cuja meta é de produzir mais de 50 milhões de mudas/ano. Nesse programa, em 1997 já foram conveniados 100 municípios do Estado, e em 1998 serão conveniados mais 228;
 - b) **Programa Estadual de Desenvolvimento Florestal (PRODEFLO)**, coordenado e executado pelo Governo do Estado do Paraná e que através dos viveiros do IAP serão produzidas mais de 10 milhões de mudas/ano, para atender a demanda de produtores rurais; e
 - c) **Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória (SERFLO)**, executado pela iniciativa privada, antes administrado pelo IBAMA e, atualmente, no Estado do Paraná, pelo IAP, com a meta de plantar 60 milhões de mudas/ano.

Dentre as espécies florestais que ocupam extensas áreas de grande importância econômica e que compõem grande parte dos **SAFs**

implantados, principalmente no Sul do País, destacam-se a erva-mate, os eucaliptos e os pinus.

A erva-mate - já foi um dos principais produtos das exportações brasileiras e ainda se constitui numa das melhores opções de emprego e de renda, especialmente, para os pequenos e médios produtores. A erva-mate forma um dos sistemas agroflorestais mais característicos do Sul do Brasil, sendo produzida em aproximadamente 180 mil propriedades e rende aos produtores mais de R\$ 150 milhões anuais. A produção, em 1994 de 208 mil toneladas de erva cancheada, está concentrada nos Estados de Santa Catarina (36,5%), Rio Grande do Sul (32,4%), Paraná (29,8%) e Mato Grosso do Sul com 1,3% da produção brasileira de erva-mate (Quantidade..., 1994).

Segundo Mazuchowski & Rucker (1997), a erva-mate é usada na forma de: **a) bebidas** - chimarrão, tererê, chá-mate, refrigerantes e sucos; **b) insumos para alimentos** - corante natural, conservante alimentar, sorvete, balas bombons e caramelos, chicletes e gomas; **c) medicamentos** - compostos para tratamento de hipertensão, bronquite e pneumonia; **d) higiene pessoal** - bactericida e antioxidante hospitalar e doméstico, esterilizante, tratamento de esgoto e reciclagem de lixo urbano e; **e) produtos de uso pessoal** - desodorantes, cosméticos, perfumes e sabonetes.

Os eucaliptos - com área de mais de 3 milhões de hectares, que apesar de estar concentrada, principalmente, nas regiões sul e sudeste do Brasil, existem plantios pulverizados, em praticamente, todo o território nacional. Os eucaliptos, geralmente, apresentam rápido crescimento e madeira de alta densidade básica. Ademais, a maior parte da madeira consumida no País é na forma de lenha ou carvão vegetal. Além da madeira e carvão, o eucalipto pode ser usado para a produção de mel, óleos essenciais, dormentes, celulose e papel, madeira serrada, mourões de cercas, postes, madeira roliça para construções rurais, quebra-ventos etc. Segundo Higa (1995), além dos eucaliptos, ainda não existem espécies florestais, nativas ou exóticas de outros gêneros capazes de, no curto prazo, suprir a necessidade de madeira.

Os pinus - a área plantada com o gênero *Pinus* ultrapassa aos 2,5 milhões de hectares, constituindo-se na segunda espécie florestal mais plantada no Brasil. Da mesma forma que os eucaliptos, é uma espécie florestal de rápido crescimento e destina-se, principalmente,

ao abastecimento de indústrias de papel e celulose, madeira para construções, laminados e móveis e fins energéticos na forma de lenha e/ou carvão, além da resina com significativa participação econômica do setor florestal brasileiro.

Além dos citados benefícios ambientais, econômicos e sociais, os plantios solteiros e/ou consorciado de espécies florestais contribuem para o atendimento da **Portaria do IBAMA n. 441**, de 09/08/89, que determina a reposição florestal na relação de seis árvores/m³ de madeira explorada.

Mesmo com todos os citados benefícios de plantios de maciços florestais solteiros e da implantação de sistemas agroflorestais, a nível de produtor, ainda persiste a falta de informações entendíveis, principalmente, sobre a rentabilidade econômica desses plantios.

Visando facilitar esse entendimento, os custos e a rentabilidade econômica dos referidos sistemas serão comparados aos dos cultivos do feijão, milho, soja e trigo, culturas essas que ocupam extensas áreas e são produzidas em milhares de propriedades agrícolas brasileiras.

Além das milhares de propriedades e do nível de emprego que os sete produtos representam para o setor agrícola, a respectiva importância econômica e, conseqüentemente, a sua avaliação pode ser medida através da produção média anual de feijão (3 milhões de toneladas), milho (36 milhões de toneladas), soja (26 milhões de toneladas) e trigo com 1,5 milhões de toneladas (Produção ..., 1996), cujos valores da produção somados aos respectivos valores da erva-mate, eucalipto e pinus rendem diretamente aos produtores, mais de 14 bilhões anuais, ou seja, representando mais de 2% do PIB brasileiro de 1995.

Considerando o panorama apresentado e a necessidade de oferecer alternativas economicamente viáveis, especialmente, aos pequenos e médios produtores rurais, este trabalho tem como objetivo principal, apresentar indicadores de custos, produtividade e rentabilidade econômica dos cultivos e sistemas agroflorestais da erva-mate, eucaliptos, pinus tendo como base as sucessões anuais de feijão e milho e soja e trigo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Os dados da pesquisa

As informações básicas utilizadas neste trabalho foram obtidas através de levantamentos realizados junto a produtores dos Estados do

Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A pesquisa de campo foi realizada no período de 1994 a junho de 1997. Através de formulários específicos, foram obtidos os coeficientes técnicos sobre o uso de máquinas, insumos, mão-de-obra, preços pagos (insumos, máquinas e equipamentos, serviços e mão-de-obra) e recebidos (produção), área plantada, idade de corte para as espécies florestais e produtividade dos cultivos solteiros e/ou consorciados da erva-mate, eucaliptos, pinus, feijão, milho, soja e trigo.

Também foram levantadas informações sobre uso do solo e o respectivo tipo de relevo predominante nas áreas com cultivos anuais e reflorestadas, uso de crédito agrícola, assistência técnica, ocorrência de erosão, demanda de mão-de-obra bem como a distribuição das operações de cultivo ao longo do ano, para as diferentes atividades contempladas neste trabalho.

Todos os produtores entrevistados recebiam assistência técnica através da extensão rural e/ou de cooperativas.

2.2. Metodologia de análise

2.2.1. Considerações

Com o objetivo de facilitar o entendimento e, principalmente, a comparação dos diferentes atividades analisadas neste trabalho, foram estabelecidas algumas considerações conforme segue:

As atividades - neste trabalho considerou-se como atividades os cultivos de:

- Feijão e milho - cultivados solteiros e seqüenciais no mesmo ano;
- Soja e trigo - também cultivados solteiros e seqüenciais no mesmo ano;
- Erva-mate solteira;
- Erva-mate com feijão e milho no primeiro ano;
- Erva-mate com feijão e milho no primeiro e segundo anos;
- Erva-mate com milho;
- Eucalipto solteiro;
- Eucalipto com feijão e milho no primeiro ano;
- Eucalipto com feijão e milho no primeiro e segundo anos;
- Pinus solteiro;
- Pinus com feijão e milho no primeiro ano; e

- Pinus com feijão e milho no primeiro e no segundo anos;

É importante ressaltar que nas entrelinhas da erva-mate, eucalipto e pinus, pode-se plantar, não apenas o feijão e milho, mas também, arroz, mandioca, soja, trigo, hortaliças, forrageiras, pastagem para animais, etc.

Os preços - referem-se à média do ano de 1996 para os valores pagos pelos insumos, serviços, mão-de-obra e os recebidos pelos produtos; erva-mate (R\$ 2,40/arroba), feijão (R\$ 28,20/sc. de 60 kg), milho (R\$ 7,80/sc. de 60 kg), soja (R\$ 13,20/sc. de 60 kg) e trigo (R\$ 11,40/sc. de 60/kg), madeira de eucalipto (R\$ 9,00/m³) e de pinus, que considerando os desbastes nos anos 8, 12, 16 e corte final aos 21 anos e as diferentes participações e preços da madeira destinada à energia, celulose, serraria e laminação. A respectiva ponderação dos preços resultou em R\$ 5,00/m³ no ano 8, R\$ 10,00/m³ no ano 12, R\$ 11,00/m³ no ano 16 e, finalmente, R\$ 16,00/m³ no corte final, quando a madeira para laminação e serrarias tem maior participação, portanto, com os respectivos preços mais atrativos. Esses preços referem-se à madeira cortada e empilhada no estaleiro.

Remuneração da mão-de-obra - independente da sua contratação ou não parte dos agricultores, considerou-se o respectivo custo de oportunidade, representado pelo valor médio da diária de R\$ 7,50/dia.homem.

Remuneração da terra - apesar de ser um componente usual no cálculo de custos de produção, em função de todos os entrevistados serem proprietários e não arrendarem terras, neste trabalho, o referido custo foi desconsiderado para todas as atividades analisadas. Essa medida beneficia, principalmente, o binômio soja e trigo, que normalmente nas regiões de concentração de produção e nas propriedades agrícolas ocupa as áreas mais nobres (planas e mecanizáveis) e, portanto, com maior custo de oportunidade e/ou valor de arrendamento.

Crédito agrícola - como a grande maioria dos produtores entrevistados, exceto os produtores de soja e do trigo, não buscaram financiamento bancário para a realização dos cultivos, esse custo também foi desconsiderado para todas as atividades analisadas neste trabalho.

Preparo do solo - mesmo com a significativa participação no preparo do solo através dos sistemas de cultivo mínimo e, em menor escala, da tração animal, para todas as atividades considerou-se o preparo do solo mecanizado no sistema predominante para as culturas do feijão, milho, soja e trigo que se constitui em uma aração seguida de uma ou duas gradagens.

Para as culturas anuais solteiras (feijão, milho, soja e trigo), o preparo do solo mais o plantio e o transporte interno foi denominado de mecanização, medida em hora/trator ao preço médio da região de R\$ 25,00/hora/trator, considerado constante para todas as que demandam mecanização.

Ciclos de cultivo - para a erva-mate, considerou-se a realização do corte (colheita) anual, ao longo dos 21 anos analisados. Para o eucalipto, considerou-se o primeiro corte aos 7 anos, o segundo corte que é o produto da rebrota, aos 14 anos e o terceiro aos 21 anos do plantio. No pinus, são realizados desbastes aos 8, 12 e 16 anos e corte final aos 21 anos.

2.2.2. Análise econômica

Para todas as atividades, a rentabilidade econômica foi medida através da Relação Benefício/Custo(RBC) ou índice de lucratividade (IL).

Como se considerou o corte do eucalipto e do pinus até os 21 anos, utilizou-se critérios alternativos que consideram o desconto de valores para esse período. Esses critérios foram: o Valor Presente Líquido (VPL), o Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE) ou Valor Equivalente Anual, que é igual ao VPL multiplicado pelo fator de equivalência anual $(i(1+i)^t / (1+i)^t - 1)$ e o da Taxa Interna de Retorno (TIR). No cálculo da RBC, VPL e VAUE, usou-se a taxa de desconto de 6% ao ano.

A RBC, o VPL, o VAUE e a TIR foram calculados através das fórmulas:

$$RBC = \frac{\sum (R_t)(1+i)^t}{\sum (C_t)(1+i)^t}$$

$$VPL = \sum (R_t - C_t)(1+i)^t$$

$$VAUE = (VPL) (i(1+i)^t / (1+i)^t - 1)$$

$$TIR = \sum_{t=0}^n (R_t - C_t)(1+i)^t = 0$$

sendo: **R** = receitas, **C** = custos, **i** = taxa de desconto e **t** = tempo, medido em anos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. O cultivo do feijão e do milho solteiros

Os produtores entrevistados que cultivam o feijão e o milho, seguem as recomendações técnicas: usam fertilizantes (misturas de N - P₂O₅ - K₂O) e uréia, em cobertura, e também usam sementes melhoradas, herbicidas, defensivos e fazem as capinas, quando necessárias.

Na Tabela 1, são apresentados os custos, a produtividade e a renda das culturas de feijão e milho.

Vale ressaltar que, em função de todos os produtores entrevistados receberem assistência técnica e usarem a tecnologia recomendada, a produtividade do feijão e do milho da Tabela 1, são, significativamente, maiores que as respectivas produtividades médias obtidas na região Sul, no ano de 1995, de 873 kg/ha para o feijão e 3.313 kg/ha para o, milho. Nesse ano, a produtividade brasileira para essas culturas foi de 590 kg/ha e 2.598 kg/ha para o feijão e milho, respectivamente, (Produção ..., 1996).

TABELA 1. Custos, produtividade e renda das culturas de feijão e milho. (Valores/ha)

Variáveis	Unidade	Feijão			Milho		
		Quant.	Valor	Total (R\$)	Quant.	Valor	Total (R\$)
Mecanização	Hora.trator	5	25,00	125,00	7	25,00	175,00
N-P-K	kg	200	0,30	60,00	200	0,31	62,00
Uréia	kg	180	0,36	64,80	200	0,36	72,00
Sementes	kg	70	1,00	70,00	18	1,70	30,60
Herbicidas	Litro	2	16,00	32,00	1	18,00	18,00
Agrotóxicos	kg . litro	2	18,30	36,60	1	20,00	20,00
Mão-de-obra	Homem.dia	15	7,50	112,50	14	7,50	105,00
Custo total	R\$	---	---	500,90	---	---	482,60
Produt./renda	kg e R\$	1.200	0,47	564,00	4.480	0,13	582,40
Renda líquida	R\$	---	---	63,10	---	---	99,80

3.2. Feijão e milho intercalados com espécies florestais

Como a densidade de plantas do feijão e do milho nas entrelinhas das espécies florestais (erva-mate, eucalipto e pinus) é menor, são usados apenas cerca de 60% dos insumos (mão-de-obra, defensivos e sementes) empregados nos respectivos cultivos solteiros (Tabela 2). Neste sistema, o plantio do feijão e do milho em sistemas

agroflorestais é feito manualmente, enquanto que nos respectivos cultivos solteiros, essa operação é mecanizada.

Na Tabela 2, pode-se observar os custos, a produtividade e a renda do feijão e do milho, intercalados no primeiro e segundo anos de plantio das espécies florestais. Destaca-se que, principalmente, devido às menores densidades de plantas/ha, a produtividade das duas culturas são inferiores às respectivas médias regionais (Produção..., 1996) e dos cultivos seqüenciais solteiros (Tabela 1).

É importante observar que mesmo plantadas em sistemas agroflorestais, as culturas do feijão e do milho proporcionam rendas líquidas positivas, contribuindo assim para reduzir os custos da implantação das espécies florestais.

TABELA 2. Custos, produtividade e renda do feijão e milho intercalados com espécies florestais.

(Valores/ha)

Discriminação	Unidade	Feijão			Milho		
		Quant.	Valor	Total (R\$)	Quant.	Valor	Total (R\$)
N-P-K	kg	100	0,30	30,00	100	0,31	31,00
Uréia	kg	90	0,36	32,40	90	0,36	32,40
Sementes	kg	35	1,00	35,00	10	1,70	17,00
Agrotóxicos	kg / litro	1	18,30	18,30	1	20,00	20,00
Mão-de-obra	Homem.dia	10	7,50	75,00	9	7,50	67,50
Custo total	R\$	---	---	190,7	---	---	167,90
Produt. e renda	kg e R\$	480	0,47	225,6	1.680	0,13	218,40
Renda líquida	R\$	---	---	34,90	---	---	50,50

3.3. 0 binômio soja e trigo

Da mesma forma que na sucessão feijão e milho, nas culturas de soja e trigo além das operações de preparo do solo (aração, gradagem e transporte interno na propriedade), são usadas sementes recomendadas, fertilizantes, herbicidas e os defensivos necessários ao controle das pragas e/ou doenças.

Na Tabela 3, são apresentados as médias de custos, produtividade e renda dos cultivos de soja e trigo levantados junto aos produtores entrevistados.

Da mesma forma que o feijão e o milho (item 3.1), a produtividade da soja e trigo (Tabela 3), também supera a produtividade brasileira das respectivas culturas (Produção..., 1996).

**TABELA 3. Custos, produtividade e renda das culturas da soja e trigo.
(Valores/ha)**

Discriminação	Unidade	Soja			Trigo		
		Quant.	Valor	Total (R\$)	Quant.	Valor	Total (R\$)
Mecanização	Hora. trator	8	25,00	200,00	5	25,00	125,00
N-P-K	kg	220	0,29	63,80	150	0,28	42,00
Uréia	kg	---	---	---	80	0,36	28,80
Sementes	kg	90	0,48	43,20	175	0,30	52,50
Herbicidas	Litro	3	13,20	39,60	1	10,50	10,50
Agrotóxicos	kg / litro	2	8,40	16,80	2	18,40	36,80
Colheita	10% prod.	---	---	57,20	---	---	40,50
Mão-de-obra	Homem.dia	4	7,50	30,00	3	7,50	22,50
Custo total	R\$	---	---	450,60	---	---	358,60
Produt.e renda	kg e R\$	2.600	0,22	572,00	2.250	0,19	427,50
Renda líquida	R\$	---	---	121,40	---	---	68,90

3.4. O cultivo da erva-mate

3.4.1. Erva-mate consorciada com milho

Visando facilitar as operações mecanizadas para o cultivo do milho, a erva-mate é plantada no espaçamento de 5m x 2m, com densidade de 1.000 plantas/ha e o milho é plantado anualmente nas entrelinhas das erva-mates. Na Tabela 5, são apresentados os coeficientes técnicos, os respectivos custos, a produtividade e a renda desse sistema agroflorestal.

É importante ressaltar que, intercaladamente, na erva-mate pode-se cultivar feijão, milho, soja, arroz, ..etc. Apesar disso, a maioria dos produtores entrevistados e que vinham cultivando a erva-mate consorciada com culturas anuais, estão adensando e/ou manifestaram a intenção de adensar seus erva-mates em função de acreditarem na obtenção de maior rendimento econômico.

3.4.2. Erva-mate solteira

O espaçamento predominante para esse sistema de cultivo e, portanto, o analisado neste trabalho é de 3m x 1,5m resultando na densidade de 2.222 plantas/ha. Mesmo com essa densidade, é possível plantar culturas anuais, principalmente, nos dois primeiros anos. Nesse caso, também considerou-se os cultivos solteiros e seqüenciais do feijão e milho (Tabela 2) intercalados nas entrelinhas da erva-mate.

Na Tabela 6, pode-se observar os custos de implantação, os coeficientes técnicos com os respectivos preços, a produtividade e a

renda da erva-mate solteira com o feijão e o milho no primeiro e no segundo anos.

Com relação aos custos, dependendo da região, principalmente, os de implantação da erva-mate (sistema de preparo do solo, dos preços das mudas, da mão-de-obra e dos demais insumos) poderão apresentar significativas variações em relação aos custos verificados nas Tabelas 5 e 6.

Outra questão importante, refere-se à produtividade da erva-mate, que nas Tabelas 5 e 6 a partir do ano nove apresentam-se estáveis, com média de 420 arrobas/ha (ou 6,3 kg/planta) e 888,8 arrobas/ha (ou 6,0 kg/planta) na erva-mate consorciada (Tabela 5) e solteira (Tabela 6), respectivamente. Dependendo da região, qualidade das sementes, mudas e do nível tecnológico dos cultivos, esses rendimentos podem alcançar a 10 kg/planta ou mais (Rodigheri et. al., 1996), Entretanto, os que decidirem pelo plantio de erva-mate, além dos cuidados com os tratos culturais e manejo, devem atentar, principalmente, pela origem e a qualidade das sementes e das mudas.

3.5. 0 cultivo de eucalipto solteiro

O plantio do eucalipto é feito, predominantemente, no espaçamento de 3m x 2m, resultando na densidade de 1.666 plantas por hectare.

Além das operações de preparo do solo, normalmente, faz-se as devidas adubações, os tratos culturais e o combate às formigas (Mineira, Quem-quem e Saúva), que são controladas através da aplicação de iscas granuladas, aplicadas logo após o preparo do solo e, se necessário, após o plantio das mudas.

O controle das plantas daninhas é feito através de herbicidas e, especialmente, nos dois primeiros anos, também são realizadas capinas e roçadas manuais no caso dos pequenos produtores e mecanizadas nos grandes plantios das empresas reflorestadoras.

Idade de corte - segundo a maioria dos produtores entrevistados, eles aproveitam duas rebrotas do eucalipto e realizam o corte da madeira de 7 em 7 anos, ou seja; o primeiro corte aos 7 anos, o segundo aos 14 anos e o terceiro aos 21 anos do plantio. Essa operação, normalmente, é feita com motosserras, onde dois homens cortam e empilham, em média, 30m³ de madeira/dia. Entretanto, há produtores que, dada à necessidade da lenha, cortam as árvores com quatro, cinco e seis anos de idade e outros fazem os devidos desbastes e cortam as árvores remanescentes aos 20 anos ou mais, quando a

madeira apresenta bons rendimentos em serrarias e, portanto, alcançando preços mais atraentes.

Custos - Na eucaliptocultura, o maior custo ocorre no primeiro ano, e refere-se à implantação e manutenção (Tabela 5). É importante destacar que o custo médio de implantação do eucalipto obtido neste trabalho é menor que o custo médio das empresas reflorestadoras. Entre outros, os componentes que mais contribuem para o maior custo das empresas são as operações de mecanização e a mão-de-obra. Nesse caso, as empresas reflorestadoras, com a mão-de-obra mais especializada, além de maiores salários contabilizam os respectivos encargos, enquanto que, a nível de produtor, considerou-se apenas o valor médio da diária de R\$ 7,50 homem.dia.

Produtividade - Na Tabela 6, pode-se observar as produtividades do eucalipto com corte aos 7, 14 e 21 anos que, em média representa um rendimento de 34,3 m³/ha.ano. Vale frisar que essa produtividade média é inferior à alcançada pelas empresas reflorestadoras, que com maiores adubações e a realização mais eficiente das demais operações de cultivo, dependendo da região, alcançam rendimentos superiores a 40 m³/ha.ano.

3.6. 0 cultivo do pinus solteiro

Da mesma forma que o eucalipto, o espaçamento predominante do pinus é de 3m x 2m resultando na densidade de 1,666 plantas/ha. Nessa atividade, também são realizadas as operações de cultivo como o preparo do solo, tratamentos culturais, combate às formigas, poda, desbastes aos 8, 12 e 16 anos e o corte final aos 21 anos, conforme apresentado na Tabela 7.

É importante ressaltar que, semelhantemente ao cultivo do eucalipto, os custos e a produtividade do pinus apresentados na Tabela 7 são inferiores aos respectivos valores verificados nos grandes plantios e/ou nas empresas reflorestadoras. A produtividade nestas últimas chega a alcançar rendimentos de 35 m³/ha.ano ou mais.

TABELA 4. Custos, produtividade e renda da erva-mate cultivada em consórcio com milho (valores/ha).

Variáveis	V. Unit. (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8		Ano 9	
		Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
Erva-mate																			
Aração (hora/ha)	25,00	2,00	50,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gradagem (hora/ha)	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00
Mudas (unidade)	0,23	1.000,00	220,00	110,00	24,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lâminas de proteção (unidade)	0,03	1.000,00	20,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calchinio (t)	23,00	2,00	46,00	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90	1,30	29,90
Adubo químico (kg)	0,23	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40	54,00	12,40
Adubo orgânico (t)	30,00	2,00	60,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00	1,00	30,00
Mão-de-obra (dia/homem)	7,50	32,00	240,00	17,00	127,50	12,00	90,00	14,00	105,00	15,60	117,00	18,30	137,30	19,00	142,50	19,50	146,30	20,00	150,00
Subtotal 1 (R\$)	—	—	673,40	—	249,00	—	187,30	—	202,30	—	214,30	—	234,60	—	239,80	—	243,80	—	247,30
Milho																			
Sementes (kg)	1,70	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90	17,00	28,90
Adubo químico (kg)	0,25	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50	250,00	62,50
Urêia (kg)	0,36	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00
Mão-de-obra (dia/homem)	7,50	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30	10,30	77,30
Subtotal 2 (R\$)	—	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70	—	204,70
Custo total 1 + 2 (R\$)	—	—	878,10	—	453,70	—	392,00	—	407,00	—	419,00	—	439,30	—	444,50	—	448,50	—	452,00
Produtiv. e renda milho (kg R\$)	0,13	3.250,00	427,70	2.900,00	377,00	2.780,00	361,40	2.600,00	338,00	2.300,00	299,00	2.180,00	283,40	2.180,00	283,40	2.180,00	283,40	2.180,00	283,40
Produtiv. e renda erva (t e R\$)*	2,40	—	—	20,00	48,00	100,00	240,00	220,00	528,00	253,30	607,90	300,00	720,00	380,00	912,00	400,00	960,00	420,00	1.008,00
Receita total milho + erva (R\$)	—	—	427,70	—	425,00	—	601,40	—	866,00	—	906,90	—	1.003,40	—	1.195,40	—	1.243,40	—	1.291,40
Renda líquida (R\$)	—	—	-450,40	—	-28,70	—	209,40	—	459,00	—	487,90	—	564,10	—	750,90	—	795,10	—	839,40

Obs.: Para os anos 10 até 21, repetir os valores do ano 9.

*Produtividade da erva verde medida em arroba (@) = 15 kg.

TABELA 5. Custos, produtividade e renda da erva-mate solteira (valores/ha).

Variáveis	V. unit. (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8		Ano 9	
		Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
Aração (hora.trator)	25,00	2,00	50,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Gradagem (hora.trator)	25,00	1,00	25,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Reçada mecânica (hora.trator)	25,00	---	---	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00
Mão-de-obra (dia.homem)	7,50	41,00	307,50	19,20	144,00	16,50	123,80	18,20	136,50	20,00	150,00	26,20	196,50	28,20	211,50	29,20	219,00	30,40	228,00
Mudas (unidade)	0,22	2.222,00	493,64	223,00	49,66	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cloreto de potássio (kg)	0,28	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00	100,00	28,00
Adubo orgânico (l)	30,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00
Superfósforo (kg)	0,21	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00
Límamas de proteção (unidade)	0,02	2.222,00	44,40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Uréia (kg)	0,36	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00
Custo total (R\$)	---	---	1.060,70	---	363,10	---	293,80	---	306,50	---	336,50	---	366,50	---	381,50	---	389,00	---	398,00
Produtiv. e renda (t e R\$)*	---	---	---	45,00	108,00	163,00	391,20	430,00	1.032,00	488,80	1.173,10	592,50	1.422,00	711,00	1.706,40	814,70	1.955,30	868,80	2.133,10
Renda líquida (R\$)	---	---	-1.060,70	---	-255,10	---	97,40	---	725,50	---	836,60	---	1.055,50	---	1.324,90	---	1.566,30	---	1.735,10

Obs.: Para os anos 10 até 21, repetir os valores do ano 9.

*Produtividade da erva mate medida em arroba (@) = 15 kg.

TABELA 6. Custos, produtividade e renda de plantios de eucalipto com corte aos 7, 14 e 21 anos.

Variáveis	Unidade	Unitário (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 7		Ano 8		Ano 14		Ano 15		Ano 21	
			Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
Mecanização																
Aração	Hora-trator	25,00	5	125,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gradagem	Hora-trator	25,00	1	25,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplic. de herbicidas	Hora-trator	25,00	2	50,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sulcamento/adubação	Hora-trator	25,00	1	25,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insumos																
Fertilizantes	kg	5,20	—	217,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mudas	Unidade	0,06	2,5	13,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Herbicidas	kg/l	15,0	1.666	99,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N-P-K	kg	0,30	3	45,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			200	60,00	—	—	100	30,00	100	30,00	100	30,00	100	30,00	—	—
Mão-de-obra																
Combate às formigas	Homem/dia	7,50	11	82,50	2	15,00	19	142,50	4	30,00	19	142,50	4	30,00	17	127,50
Adubação	Homem/dia	7,50	1	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plantio	Homem/dia	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	—	—
Capina manual	Homem/dia	7,50	3	22,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Recolha manual	Homem/dia	7,50	5	37,50	1	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Desbrota	Homem/dia	7,50	1	7,50	1	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corte e empilhamento	Homem/dia	7,50	—	—	—	—	18	135,00	2	15,00	—	—	2	15,00	—	—
Custo total (1 + 2 + 3)	R\$		—	425,46	—	15,00	—	172,50	—	70,40	—	172,50	—	74,40	—	127,50
Produtividade e renda	m ² x R\$	9,00	—	—	—	—	259	2.331,00	—	—	245	2.205,00	—	—	217	1.953,00

Obs.: Valores/ha. São apresentados apenas os anos em que ocorrem operações de cultivo.

TABELA 7. Custos, produtividade e renda de pinus com desbaste aos 8, 12 e 16 anos e corte final aos 21 anos.

Variáveis	Unidade	Unitário (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 4		Ano 8		Ano 12		Ano 16		Ano 21	
			Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
Mecanização																
Arção	Hora trator	25,00	5	125,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Gradeação	Hora trator	25,00	1	25,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Aplic. de herbicidas	Hora trator	25,00	2	50,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Sulcamento/adubação	Hora trator	25,00	1	25,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Trator:guincho	Hora trator	25,00	1	25,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Insumos																
Formicidas	kg	5,20	2,5	13,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mudas	Unidade	0,06	1.666	99,96	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Herbicidas	kg/l	15,00	3	45,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mão-de-obra																
Combate às formigas	Homem.dia	7,50	11	82,50	6	45,00	8	60,00	2	15,00	4	30,00	6	45,00	22	165,00
Plantio	Homem.dia	7,50	1	7,50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Capina manual	Homem.dia	7,50	3	22,50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rocada manual	Homem.dia	7,50	5	37,50	3	22,50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Podá	Homem.dia	7,50	2	15,00	3	22,50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Corte e empilhamento	Homem.dia	7,50	...	...	...	...	8	60,00	2	15,00	4	30,00	6	45,00	22	165,00
Custo total (1 + 2 + 3)				365,46	...	45,00	...	60,00	...	15,00	...	30,00	...	70,00	...	265,00
Produtividade e renda	m ² x R\$	...	...	...	...	...	...	...	20,00	100,00	40	400,00	90	990,00	400	6.400,00

Obs.: Valores/ha. São apresentados apenas os anos em que ocorrem operações de cultivo.

3.7. Uso de defensivos e mão-de-obra

Na Tabela 8, são apresentados os coeficientes de utilização de mão-de-obra e defensivos como; formicidas, herbicidas e agrotóxicos (inseticidas e fungicidas) nos cultivos das 12 atividades analisadas. Observa-se que nos cultivos do feijão + milho e soja + trigo, são usadas dosagens de defensivos médias anuais altamente superiores às respectivas dosagens empregadas nos cultivos florestais solteiros (que são usados apenas herbicidas e formicidas no ano de implantação) e/ou em sistemas agroflorestais.

Com relação à demanda de mão-de-obra, a erva-mate e a sucessão feijão e milho, usam maiores quantidades de mão-de-obra que os plantios do eucalipto, pinus e da soja e trigo.

TABELA 8. Uso de defensivos e mão-de-obra nos doze sistemas de cultivo analisados.

Variáveis	Defensivos (kg ou l/ha.ano)	Mão-de-obra (Dias.homem/ha)
Erva-mate consorciada com milho	0,0	36,4
Erva-mate solteira	0,0	28,4
Erva-mate com feijão e milho no 1º ano	0,1	29,3
Erva-mate com feijão e milho no 1º e 2º anos	0,2	30,2
Eucalipto solteiro	0,3	3,6
Eucalipto com feijão e milho no 1º ano	0,4	4,5
Eucalipto com feijão e milho no 1º e 2º anos	0,5	5,4
Pinus solteiro	0,3	3,0
Pinus com feijão e milho no 1º ano	0,4	3,9
Pinus com feijão e milho no 1º e 2º anos	0,5	4,8
Feijão e milho solteiros e em sucessão	6,0	29,0
Soja e trigo solteiros e em sucessão	8,0	7,0

3.8. Rentabilidade econômica

A análise comparativa dos custos de produção e das receitas mostra que as doze atividades analisadas neste trabalho, apresentam rendas líquidas positivas aos produtores.

Na Tabela 9, observa-se que a RB/C, a TIR, o VPL e o VAUE dos sistemas florestais e/ou agroflorestais, apesar de demandarem mais tempo entre o plantio e a obtenção de retornos financeiros, são superiores às sucessões do feijão e milho e da soja e trigo.

A TIR para todas as atividades superou, a taxa de 6% ao ano usada neste trabalho.

Por sua vez, o VAUE ou equivalente renda líquida anual, que é o que diretamente interessa ao produtor, foi significativamente maior nos sistemas que envolvem a erva-mate que nos demais sistemas de cultivo apresentados na Tabela 9.

Além dos níveis de rentabilidade econômica direta dos sistemas analisados, especialmente, nas atividades florestais e/ou agroflorestais é importante destacar a participação da mão-de-obra e das mudas nos custos (Tabelas 4, 5, 6 e 7) que, em média, participam com 53,8% do custo total de produção sendo 7,1 % e 46,7% para as mudas e a mão-de-obra, respectivamente. Em vários programas de incentivo à plantios florestais, as mudas são doadas aos produtores e como, na maioria dos casos, a mão-de-obra é da própria família, os respectivos valores não representam desembolsos aos produtores e, portanto, fazendo a rentabilidade desses sistemas ainda maiores.

Outro aspecto importante refere-se a menor rentabilidade econômica dos cultivos do feijão + milho e da soja + trigo, quando comparados aos plantios florestais solteiros e/ou sistemas agroflorestais. Para que esses cultivos se tornem, economicamente, competitivos aos cultivos com a participação dos componentes florestais, os sistemas de produção de feijão e milho (Tabela 1) e soja e trigo (Tabela 3) necessitam da combinação entre o aumento de mais de 50% na produtividade e/ou na redução nos custos, metas essas de difícil alcance, a curto prazo.

TABELA 9. Rentabilidade econômica (RB/C, TIR, VPL E VAUE) dos 12 sistemas analisados.

Variáveis	RB/C	TIR (%)	VPL (R\$/ha)	VAUE (R\$/ha)
Erva-mate consorciada com milho	2,32	58,48	12.819,52	1.117,86
Erva-mate solteira (2.222 plantas/ha)	3,44	43,84	25.058,00	2.185,05
Erva-mate c/ feijão e milho no 1º ano	3,31	45,65	25.142,98	2.192,47
Erva-mate c/ feijão e milho no 1º e 2º anos	3,22	46,99	25.227,53	2.199,84
Eucalipto solteiro (1.666 plantas/ha)	4,09	32,93	5.052,67	440,59
Eucalipto c/ feijão e milho no 1º ano	3,17	37,24	5.137,64	448,59
Eucalipto c/ feijão e milho no 1º e 2º anos	2,72	41,20	5.222,20	455,38
Pinus solteiro (1.666 plantas/há)	4,51	17,09	6.337,54	552,63
Pinus C/ feijão e milho no 1º ano	3,28	18,64	6.442,52	560,04
Pinus c/ feijão e milho no 1º e 2º anos	2,67	20,02	6.507,07	567,42
Feijão e milho solteiros e em sucessão	1,17	6,68	1.800,79	157,03
Soja e trigo solteiros e em sucessão	1,23	8,96	2.072,20	180,70

3.9. Informações adicionais

Além dos resultados apresentados nos levantamentos realizados junto a produtores constatou-se que:

- Exceto a erva-mate, na maioria dos casos, as atividades que envolvem o componente florestal ainda são tidas como complementares na maioria das pequenas propriedades rurais;
- As atividades florestais e/ou agroflorestais desenvolvidas mesmo em solos declivosos, a partir do segundo ou terceiro anos verifica-se menor erosão que nas áreas ocupadas por cultivos anuais;
- As espécies florestais apresentam produtividades semelhantes quando plantadas em áreas planas, onduladas e/ou consorciadas, no primeiro e no segundo anos, com o feijão e o milho;
- O calendário das operações de cultivo, como o preparo do solo, plantio e colheita da atividade florestal é muito mais elástico que as épocas recomendadas para respectivas operações no cultivo do feijão, milho, soja e trigo;
- As atividades florestais/agroflorestais são menos vulneráveis aos riscos climáticos que, freqüentemente, causam perdas consideráveis às culturas anuais; e
- No caso da erva-mate, que devido ao crescimento da produção em países do MERCOSUL, particularmente, Paraguai, Argentina e Brasil, mister se faz a realização de estudos econômicos de mercado que apresentem novas alternativas de sua viabilidade.

3.10. Impacto no emprego e renda da expansão de sistemas agroflorestais

Para a realização desta análise fez-se as seguintes considerações:

- A erva-mate brasileira, reservadas as devidas participações, é explorada na forma nativa e plantada, principalmente, nos Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul onde, também, concentra-se grande parte dos plantios de eucalipto e pinus solteiros ou em sistemas agroflorestais;
- De forma geral, nessa região, a cobertura florestal é deficitária o que contribui à insuficiente preservação ambiental e carência de madeira para os diversos fins;

- Nas propriedades agrícolas dos cinco Estados há significativa participação (em torno de 5 %) de áreas degradadas, de encostas inexploradas e/ou de baixo rendimento econômico;
- Que plantios florestais e/ou sistemas agroflorestais ainda constituem-se entre as melhores alternativas sócio-econômicas para essas áreas.
- A implantação de sistemas agroflorestais em apenas 1 % (equivalente a 1 milhão de hectares) das áreas agrícolas dos Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, os produtores continuariam mantendo suas áreas nobres para os outros cultivos; e
- Mantida a média dos preços pagos e recebidos pelos produtores, da produtividade e dos coeficientes de utilização de mão-de-obra e, considerando-se que um trabalhador rural trabalha 300 dias/ano, a implantação de 1 milhão de hectares distribuídos em sistemas agroflorestais envolvendo a erva-mate, eucalipto e pinus, geraria o equivalente 45 mil empregos diretos e renderia cerca de R\$ 980 milhões anuais aos produtores rurais dessa região.

4. CONCLUSÕES

O cultivo das 12 atividades analisadas neste trabalho se constituem em alternativas economicamente viáveis para os agricultores da região estudada.

Os indicadores econômicos (RB/C, TIR, VLP e VAUE) mostraram que o cultivo florestal solteiro e/ou com culturas anuais apresenta expressiva vantagem econômica sobre a exploração das rotações anuais do feijão + milho e soja + trigo.

Comparativamente aos cultivos anuais do feijão, milho, soja e trigo solteiros, os sistemas agroflorestais, além da maior rentabilidade econômica, usam menos agrotóxicos, viabilizam a produção simultânea de madeira e alimentos, permitem melhor racionalização do uso do solo e da mão-de-obra, diminuem os riscos técnicos de produção e aumentam o emprego e a renda da propriedade agrícola.

A criação e fortalecimento de programas municipais e/ou regionais de fornecimento de mudas florestais, reduz os custos da implantação florestal, viabiliza a expansão desses cultivos, aumenta a produção de alimentos e constitui-se em ações econômicas, ecológicas e socialmente viáveis ao aumento do emprego, da produção e da renda dos produtores rurais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994. 496p. (EMBRAPA-CNPf. Documentos, 27)
- DA CROCE, D. M. A pesquisa em sistemas agrofloretais no Estado de Santa Catarina. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL, 1., 1994, Colombo. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994. p.66-69.
- DA CROCE, D. M.; DE NADAL, R. Viabilidade técnico econômica de sistemas de produção de erva-mate consorciada com culturas anuais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991. Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1992. p.329-336.
- HIGA, A. R. Eucalipto: sua evolução e contribuição no Brasil. **Silvicultura**, São Paulo, v. 16, n. 63, p. 39-44, 1995.
- MAZUCHOWSKI, J. Z.; RUCKER, N. G. de A. **Erva-mate**: prospecção tecnológica da cadeia produtiva. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 23p.
- MEDRADO, M. J. S.; CORRÊA, G.; RODIGHIERI, H. R.; RACHWAL, M. G. ; LOURENÇO, R. S. **Diagnóstico e planejamento de sistemas agrofloretais na microbacia Rio Claro no município de São Mateus do Sul, PR**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1996. no prelo.
- MEDRADO, M. J. S.; MONTOYA, L. J.; RODIGHIERI, H. R.; FOWLER, J. A. P.; LOURENÇO, R. S.; RACHWAL, M. F. G.; MAY, H. M.; MORAWSKI, L. P.; MOSELE, S. H.; VALENTINI, A.; ZORDI, P. **Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento dos sistemas agrofloretais no município de Áurea, RS**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1996. 39p. (EMBRAPA-CNPf. Documentos, 29).
- MEDRADO, M. J. S.; MONTOYA, L. J.; RODIGHIERI, H. R.; LOURENÇO, R. S.; CORRÊA, G.; CARDOSO, A.; POTTER, R. O.; FASOLO, P. J.; KAMPP, E. **Caracterização de sistemas de uso da terra e planejamento de ações para melhoria do sistema agroflorestral de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) no**

- município de Mato Leitão, RS.** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1996. no prelo.
- MEDRADO, M. J. S.; RODIGHIERI, H. R.; FOWLER, J. A.; LOURENÇO, R. S.; CARDOSO, A.; PINTO, A. F.; FERREIRA, L. C.; MOREIRA, J. **Diagnóstico e planejamento de sistemas agroflorestais na microbacia Ribeirão Novo no município de Wenceslau Braz, Estado do Paraná.** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1997. no prelo.
- PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. **Resumos.** Dourados: EMBRAPA - CPAO, 1997. p.16-22. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 10).
- PRODUÇÃO vegetal. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v. 56. p.3-27, 1996.
- QUANTIDADE e valor dos produtos da exportação vegetal... **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, Rio de Janeiro, v. 9, p.81-90, 1994.
- RODIGHIERI, H. R.; PENTEADO JÚNIOR, J.; BUSATA, L. A.; FERRON, R. M.; MOSELE, S. H. Rentabilidade econômica do consórcio erva-mate e milho na região de Erechim - RS. **Perspectiva**, Erechim, v.19, n. 66, p.25-48, 1995.
- RODIGHIERI, H. R.; SCHLOSSNACHER NETO, L.; CICHACZEWSKI, I. F. **Custos, produtividade e renda da erva-mate cultivada na região de Guarapuava, PR.** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1995. 22p. (EMBRAPA- CNPF. Circular Técnica, 24).
- SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994. 260p. (EMBRAPA-CNPf. Documentos, 26).