

Sistemas Agroflorestais como Alternativa de Aumento de Emprego e Renda na Propriedade Rural

Honorino Roque Rodigheri¹

1. Introdução

A expansão e modernização da agropecuária brasileira, inegavelmente proporcionou significativos aumentos da área plantada, da produtividade e, conseqüentemente, da produção de produtos de origem animal e vegetal e, por outro lado, resultando numa severa diminuição da cobertura florestal natural.

Essa situação, exceto na Região Norte, se acentua em todas as regiões brasileiras, onde, além da pequena cobertura florestal para atender o mercado consumidor de madeira, existem extensões significativas de áreas degradadas e/ou em processo adiantado de degradação e empobrecidas mas com grande potencial para o uso silvicultural.

Outra realidade é que grande parte dos pequenos produtores rurais com pouca renda para sua sobrevivência no meio rural necessitam de alternativas de aumento de emprego e renda na propriedade rural. Nesses casos, o produtor pode usar suas melhores terras com plantios agrícolas e, obedecendo a legislação, ocupar as terras mais dobradas, pobres ou abandonadas, principalmente, com o plantio de árvores.

Uma das alternativas é a implantação de Sistemas Agroflorestais (**SAFs**) que podem ser definidos como a combinação de cultivos simultâneos e /ou seqüenciais de espécies arbóreas nativas e/ou exóticas com culturas agrícolas, hortaliças, fruteiras, criação de animais, etc..

Segundo Passos & Couto (1997), os **SAFs** podem trazer vantagens ecológicas, econômicas e sociais em relação aos sistemas de produção agrícola tradicionais, tais como:

- a) Ecológicas – melhoria da conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, aumento da biodiversidade, redução dos impactos ambientais negativos locais e regionais e redução das pressões sobre as vegetações naturais remanescentes;
- b) Econômicas – obtenção de produtos agrícolas e florestais 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 da propriedade; e
- c) 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.

¹ Pesquisador, *Embrapa Florestas*, Caixa Postal 319, 83411-000, Colombo, PR. Fone (41) 666-1313. E-mail: honorino@cnpf.embrapa.br

Dentre as desvantagens os autores destacam, entre outras: o maior investimento inicial, a necessidade de maior entendimento do sistema, aumento da competição entre as espécies

Para Da Croce (1992), além da rentabilidade econômica, o cultivo do feijão nas entrelinhas dos ervais, contribui com a cobertura do solo, com a operação comum da eliminação das plantas indesejáveis e as erveiras, também, se beneficiam da adubação realizada nas culturas anuais.

Segundo os indicadores obtidos por Rodigheri (1977), plantios florestais e sistemas agroflorestais apresentam rentabilidade significativamente maiores que a respectiva rentabilidade dos cultivos anuais de feijão + milho e soja + trigo.

Em sistemas agroflorestais com erva-mate e culturas anuais, Da Croce et al. (1997) observaram que nos sistemas analisados houve menor ataque de pragas, tanto na erva-mate como nas culturas anuais, minimizando a necessidade de uso de defensivos agrícolas.

Stape & Martini (1992), em sistema consorciado com eucalipto e arroz em relação ao eucalipto solteiro, concluíram que: a) a consorciação com arroz aumentou a produção do eucalipto em 5% e b) o plantio do arroz apresentou boa cobertura do solo diminuindo as capinas e o efeito da erosão.

Apesar das evidências apresentadas tanto no âmbito técnico como nas condições do produtor rural ainda há carência de quantificação sobre a geração de emprego e renda proporcionados pelos sistemas agroflorestais.

Visando fornecer alternativas e subsídios para o debate sobre o tema, este trabalho tem por objetivo apresentar indicadores de emprego e a renda em sistemas agroflorestais na propriedade rural.

2. Material e Métodos

2.1. Os dados

Neste trabalho usou-se a erva-mate, *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.*, embora possam ser usadas outras espécies florestais nativas e/ou exóticas, madeiráveis ou não. Apesar de nas entrelinhas dos plantios florestais ter plantado feijão e milho pode-se usar outros cultivos como: arroz, soja, etc.

O espaçamento usado para a erva-mate, eucalipto e pinus foi de 3 m x 2 m resultando em 1.667 plantas/ha e com o plantio do feijão e milho no primeiro e segundo anos. Para o sistema agroflorestal erva-mate usou-se o espaçamento de 5 m x 2 com 1.000 plantas/ha permitindo, assim, o plantio do feijão e do milho ao longo do ciclo analisado que é de 21 anos.

As informações básicas obtidas através de levantamentos realizados junto a produtores rurais dos Estados do Paraná Santa Catarina e Rio Grande do Sul que plantaram erva-mate, eucaliptos, pinus e feijão e milho nas entre linhas dos plantios florestais.

Os preços relacionados referem-se a média dos valores pagos pelos insumos, serviços, mão-de-obra e os recebidos pelo feijão (R\$ 0,70/kg), milho (R\$ 0,18/kg), erva-mate (R\$ 2,40/arroba de 15 kg de erva verde) e madeira de eucalipto (R\$ 32,45/m³) e pinus (R\$ 39,38/m³), no período de julho a dezembro de 2002.

A remuneração da mão-de-obra, independente da sua contratação ou não por parte dos produtores, considerou-se o respectivo custo de oportunidade, representado pelo valor médio das diárias pagas na região R\$ 12,00 por dia/homem.

Considerou-se, também, as operações de aração, gradagem e sulcamento, contratadas a R\$ 35,00 por hora trator.

Mesmo que a remuneração da terra seja 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.

Como normalmente os pequenos produtores vendem a madeira em pé e, portanto, para o eucalipto e pinus não foram computadas a demanda e o custo da mão-de-obra referente a operação de corte ou colheita florestal.

2.2. Métodos de análise

A rentabilidade econômica foi medida através da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Valor Presente Líquido (VPL), critérios tradicionais para esse tipo de análise. Adicionalmente utilizou-se o Valor Presente Líquido Anual (VPLA), para poder comparar e visualizar as rentabilidades das alternativas que possuem diferentes prazos de produção. Para o cálculo do VPL e do VPLA, usou-se a taxa de desconto de 6% ao ano. O ciclo dos plantios florestais foi de 21 anos.

A erva-mate, é cortada (colhida) a partir do segundo ano (por ocasião da poda de formação) e passa a ter corte (colheita) anual enquanto que no eucalipto e o pinus são feitos desbastes (colheitas) aos 8 anos e 14 anos e, corte final, aos 21 anos do plantio.

3. Resultados e Discussão

3.1. Feijão e milho nas entrelinhas dos plantios florestais

As operações de preparo do solo são as mesmas realizadas para o plantio da erva-mate, eucalipto e pinus. A densidade de plantas do feijão e do milho quando consorciados com os plantios florestais é menor que nos cultivos solteiros dessas culturas. Em média são usados apenas 60% dos insumos (sementes e defensivos) empregados nos respectivos cultivos solteiros. O plantio do feijão e do milho foi realizado manualmente e, portanto, usa mais mão-de-obra que nos respectivos cultivos solteiros mecanizados.

Na Tabela 1, pode-se observar os custos, a produtividade e a renda do feijão e do milho, no primeiro e segundo ano do plantio da erva-mate, eucalipto e pinus. Destaca-se que

em função das menores densidades de plantas/ha, a produtividade das duas culturas são inferiores às respectivas produtividades dos cultivos solteiros.

É importante observar que mesmo plantadas nas entrelinhas dos plantios florestais as culturas do feijão e do milho proporcionam margem positivas, dessa forma, contribuindo para reduzir os custos das implantações florestais.

Tabela 1. Indicadores de custos, produtividade, preços recebidos e renda das culturas de feijão e milho

Variáveis	Unidade	Feijão (valores/ha)			Milho (valores/ha)		
		Valor (R\$)	Quantidade	Total (R\$)	Valor (R\$)	Quantidade	Total (R\$)
N-P-K	Kg	0,61	90	54,90	0,58	80	46,40
Uréia	Kg	0,65	80	52,00	0,69	70	48,30
Sementes	Kg	1,00	30	30,00	2,90	10	29,00
Fungicida + inseticida	kg ou l	60,00	1,6	96,00	-	-	-
Mão-de-obra	Homem.dia	12,00	15	180,00	12,00	14	168,00
Custo total	R\$	-	-	412,90	-	-	291,70
Produtividade e renda	Kg e R\$	0,70	700	490,00	0,18	2.300	414,00
Margem bruta	R\$	-	-	77,10	-	-	122,30

3.2. Cultivo da erva-mate, eucalipto e pinus

Nos Anexos A, B e C são apresentados indicadores de operações de cultivo, coeficientes técnicos, custos, produtividade e valor da produção da erva-mate, eucaliptos e pinus. As respectivas informações podem servir de orientação para que técnicos e/ou produtores calculem os custos de implantação e manutenção florestal de acordo com o nível tecnológico usado em cada região ou propriedade rural.

3.3. Custos de implantação, custos médios e produtividade

Na Tabela 2 são apresentados os custos de implantação (primeiro ano) e custos médios (ciclo de 21 anos) e a produtividade da erva-mate, eucalipto, pinus e dos cultivos anuais do feijão + milho (solteiros e seqüenciais).

Tabela 2. Indicadores de custos de implantação, custos médios e produtividade da erva-mate, eucalipto, pinus e feijão + milho.

Alternativas	Custo no primeiro ano (R\$/ha)	Custo médio (R\$/ha)	Produtividade média (ha/ano)
Erva-mate	1.494,30	542,39	470 arrobas
Eucalipto	839,56	61,22	44,5 m ³
Pinus	681,56	46,17	33,8 m ³
Feijão + milho	1.174,33	1.174,33	1.160 + 3.830 kg

3.4. Uso de mão-de-obra

Na Tabela 3 são apresentados os indicadores de uso de mão-de-obra dos cultivos florestais solteiros de erva-mate, eucalipto, pinus e em sistemas agroflorestais com feijão e milho no primeiro e segundo anos do ciclo florestal.

Tabela 3. Indicadores de uso de mão-de-obra (dias/Homem por ha.ano) na erva-mate, eucalipto e pinus com cultivo de feijão e milho no 1º e 2º anos.

Alternativas de produção	Erva-mate	Eucalipto	Pinus
Sistema agroflorestal (feijão + milho 21 anos)	47,3	-	-
Atividade solteira	30,4	2,8	2,6
Atividade c/ feijão + milho no 1º ano	31,8	4,2	4,0
Atividade c/ feijão + milho no 1º e 2º anos	33,1	5,6	5,4

3.5. Rentabilidade econômica

Através dos indicadores da Tabela 4, constata-se que todas as alternativas de produção analisadas são economicamente viáveis para os produtores rurais. Entretanto, a rentabilidade da erva-mate, eucalipto e pinus solteiros bem como em sistemas agroflorestais é significativamente maior que a rentabilidade do sistema feijão + milho solteiros e aumenta com o plantio intercalar dessas culturas no primeiro e segundo anos (Tabela 4).

Tabela 4. Indicadores econômicos da erva-mate, eucalipto e pinus solteiros e com feijão + milho

Alternativas de produção	TIR (%)	VPL (R\$/ha)	VPLA (R\$/ha.ano)
Erva-mate solteira	27,44	6.541,73	556,08
Erva-mate c/ feijão + milho no 1 ^o ano	29,78	6.729,56	572,04
Erva-mate c/ feijão + milho no 1 ^o e 2 ^o anos	31,90	6.907,03	887,13
Erva-mate c/ feijão + milho em 21 anos	51,81	6.374,98	541,90
Eucalipto solteiro	24,48	9.334,60	793,48
Eucalipto c/ feijão + milho no 1 ^o ano	26,84	9.522,71	809,47
Eucalipto c/ feijão + milho no 1 ^o e 2 ^o anos	29,15	9.690,39	823,73
Pinus solteiro	27,71	8.924,55	758,63
Pinus com feijão + milho no 1 ^o ano	31,40	9.112,66	774,62
Pinus com feijão + milho nos 1 ^o e 2 ^o anos	34,52	9.290,13	789,70
Feijão + milho solteiros e seqüenciais	35,00	2.722,35	231,41

4. Considerações Finais sobre Sistemas Agroflorestais

- Podem ser implantados em áreas de menor valor da propriedade;
- Contribuem para a redução da erosão do solo;
- Apresentam maior flexibilidade de calendário das operações de cultivo florestal como: preparo do solo, plantio, tratos culturais, manejo e exploração;
- Demandam menores quantidades de agroquímicos;
- Apresentam menores riscos técnicos de produção;
- São atividades economicamente rentáveis para os produtores rurais;
- A racionalização do uso das terras através de sistemas agroflorestais aumenta o emprego e a renda na propriedade rural e
- Os sistemas agroflorestais além da produção simultânea de alimentos, madeira e/ou utilidades múltiplas possibilitam a formação de uma poupança verde para os produtores rurais.

5. Referências Bibliográficas

DA CROCE, D.M.; NADAL, R. de; FLOSS, P.A. **Avaliação de sistemas agroflorestais com erva-mate e culturas anuais no oeste catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 1997. 29p. (EPAGRI, Boletim Técnico, 92).

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., 1992. Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1992. p. 329-336.

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).

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-CNPF, 1997. 36p. (EMBRAPA-CNPF, Circular Técnica, 26).

STAPE, V. L.; MARTINI, E. L. Plantio consorciado com *Eucalyptus* e arroz na região de Itararé, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1992. Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1992. v. 1, p. 155-169.

ANEXO A. Indicadores de coeficientes técnicos, custos, produtividade e valor da produção/ha de da erva-mate.

Variáveis	Unidade	Valor unit. (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 8		Ano 9 ⁽³⁾	
			Qde.	Total	Qde.	Total	Qde.	Total	Qde.	Total	Qde.	Total
1. Mecanização	Hora.trator	35,00	5	175,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aração	Hora.trator	II	2	70,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Gradeação	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aplicação de herbicidas	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Sulcamento	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
2. Insumos	---	---	---	959,60	---	130,00	---	130,00	---	130,00	---	130,00
. Mudas	Unidade	0,25	1.667	416,50	---	---	---	---	---	---	---	---
. Herbicidas	l	10,00	3	30,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Adubo orgânico	t	100,00	3	300,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Lâminas de proteção	Unidade	0,05	1.667	83,30	---	---	---	---	---	---	---	---
. Adubo químico	kg	0,65	200	130,00	200	130,00	200	130,00	200	130,00	200	130,00
3. Mão-de-obra⁽¹⁾	Homem.dia	12,00	30	360,00	7	84,00	9	108,00	33	396,00	36	432,00
. Abertura das covas	Homem.dia	II	15	180,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Adubação	Homem.dia	II	5	60,00	1	12,00	1	12,00	1	12,00	1	12,00
. Plantio	Homem.dia	II	5	60,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Capina manual	Homem.dia	II	5	60,00	4	48,00	3	36,00	2	24,00	2	24,00
. Corte (colheita)	Homem.dia	II	---	---	2	24,00	5	60,00	30	360,00	33	396,00
4. Custo total (1 + 2 + 3)	---	---	---	1.494,60	---	214,00	---	238,00	---	526,00	---	562,00
5. Produtividade⁽²⁾ e valor da produção	@ e R\$	2,40	---	---	27,8	66,72	100	240,00	610	1.464,00	670	1.608,00

⁽¹⁾ Demanda estimada de mão-de-obra em Homem/dia por ha; ano 4 (17), ano 5 (20), ano 6 (25), ano 7 (29).

⁽²⁾ Produtividade em arrobas de 15kg de erva verde/ha por ano; ano 4 (320), ano 5 (360), ano 6 (440), ano 7 (530).

⁽³⁾ A partir do ano 9 estima-se que se repita a mesma demanda de mão-de-obra e produtividade.

Qde. = quantidade.

ANEXO B. Indicadores de coeficientes técnicos, custos, produtividade e valor da produção/ha de eucalipto.

Variáveis	Unidade	Valor unit. (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 8		Ano 14		Ano 21	
			Qde.	Total	Qde	Total	Qde.	Total	Qde	Total	Qde	Total
1. Mecanização	Hora.trator	35,00	5	175,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aração	Hora.trator	II	2	70,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Gradeação	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aplicação de herbicidas	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Sulcamento	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
2. Insumos	---	---	---	448,72	---	---	---	---	---	---	---	---
. Formicidas	kg	9,00	2	18,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Mudas	Unidade	0,16	1.667	266,56	---	---	---	---	---	---	---	---
. N-P-K (4-30-10)	kg	0,67	200	134,00	---	---	100	67,00	100	67,00	---	---
. Herbicidas	l	10,00	3	30,00	---	---	---	---	---	---	---	---
3. Mão-de-obra	Homem.dia	12,00	18	216,00	4	48,00	9	108,00	3	36,00	---	---
. Combate às formigas	Homem.dia	II	1	12,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Plantio	Homem.dia	II	10	120,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Adubação	Homem.dia	II	2	24,00	---	---	1	12,00	1	12,00	---	---
. Capina/roçada manual	Homem.dia	II	5	60,00	4	48,00	3	36,00	2	24,00	---	---
. Desrama ⁽¹⁾	Homem.dia	II	---	---	---	---	5	60,00	---	---	---	---
4. Custo total (1 + 2 + 3)	---	---	---	839,72	---	48,00	---	175,00	---	103,00	---	---
5. Produtividade e valor da produção	m³ e R\$	---	---	---	---	---	135	1.350,00	250	7.000,00	550	22.000,00

⁽¹⁾ As desramas são realizadas, também, nos anos 4 e 6 demandando 5 dias.homem por hectare, respectivamente.

Qde. = quantidade.

ANEXO C. Indicadores de coeficientes técnicos, custos, produtividade e valor da produção/ha de pinus.

Variáveis	Unidade	Valor unit. (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 8		Ano 14		Ano 21	
			Qde.	Total	Qde	Total	Qde.	Total	Qde	Total	Qde	Total
1. Mecanização	Hora.trator	35,00	5	175,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aração	Hora.trator	II	2	70,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Gradeação	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Aplicação de herbicidas	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Sulcamento	Hora.trator	II	1	35,00	---	---	---	---	---	---	---	---
2. Insumos	---	---	---	314,72	---	---	---	---	---	---	---	---
. Formicidas	kg	9,00	2	18,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Mudas	Unidade	0,16	1.667	266,72	---	---	---	---	---	---	---	---
. Herbicidas	l	10,00	3	30,00	---	---	---	---	---	---	---	---
3. Mão-de-obra	Homem.dia	12,00	16	192,00	4	48,00	8	96,00	2	24,00	---	---
. Combate às formigas	Homem.dia	II	1	12,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Plantio	Homem.dia	II	10	120,00	---	---	---	---	---	---	---	---
. Capina/roçada manual	Homem.dia	II	5	60,00	4	48,00	3	36,00	2	24,00	---	---
. Desrama ⁽¹⁾	Homem.dia	II	---	---	---	---	5	60,00	---	---	---	---
4. Custo total (1 + 2 + 3)	---	---	---	681,72	---	48,00	---	96,00	---	24,00	---	---
5. Produtividade e valor da produção	m³ e R\$	---	---	---	---	---	162	2.268,00	178	5.340,00	370	20.350,00

⁽¹⁾* As desramas são realizadas, também, nos anos 4 e 6 demandando 5 dias.homem por hectare, respectivamente.

Qde. = quantidade.