

Viabilidade Econômica de Sistemas Silvopastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará

Rosana Quaresma Maneschky⁽¹⁾, Antônio Cordeiro de Santana⁽²⁾ e Jonas Bastos da Veiga⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal do Pará - UFPA, Campus Marabá, Folha 17, Quadra 4, Lote Especial, Nova Marabá, CEP 68501-970, Marabá-PA. E-mail: romaneschy@ufpa.br; ⁽²⁾ Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Avenida Presidente Tancredo Neves, nº 2501, CEP 66077-530, Belém-PA. E-mails: santana@nautilus.com.br; jonas.veiga@superig.com.br

Resumo - Os sistemas silvipastoris (SSPs) consistem de um conjunto de metodologias que podem ser consideradas promissoras para recuperar áreas de pastagens degradadas da Amazônia, por integrar o cultivo arbóreo ao pecuária tradicional. Embora já utilizados em pequena escala por produtores inovadores, os SSPs carecem de uma base científica que forneça subsídios técnicos ao seu uso mais amplo, sobretudo quando se trata de justificar a viabilidade econômica desses sistemas. O objetivo desse estudo foi analisar a viabilidade econômica de SSPs utilizados por produtores no nordeste do Estado do Pará, comparando-os ao monocultivo tradicional. Os sistemas são compostos basicamente pelo paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) ou teca (*Tectona grandis* L.F.), em pastagens de quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) pastejados por bovinos. A análise de viabilidade econômica foi realizada por meio dos métodos: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício/custo ($R_{b/c}$), considerando quatro SSPs e o monocultivo de paricá e teca. Os sistemas compostos por teca apresentam maior atratividade econômica do que os com paricá, e dentre eles, os arranjos silvipastoris, em que o gado era próprio, foram considerados de melhor viabilidade que os sistemas em monocultivo ou em que a incorporação animal se dava através do aluguel da pastagem.

Termos para indexação: Integração árvore-pastagem, análise econômica, Amazônia brasileira.

Economical Viability of Silvopastoral Systems with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Barneby and *Tectona grandis* in Para, Brazil

Abstract - The silvopastoral systems (SPSs) have been considered promising to integrate tree crops in livestock production systems and reclaim large areas of degraded pastures of the Brazilian Amazon. They are used on small scale by innovative farmers, the SPSs lack a scientific basis to provide technical subsidies to its wider use, especially when it comes to justifying the economic viability of these systems. The objective of this study was to analyze the economical viability of SPSs, established in farms areas used by producers in the Northeast State of Para and comparing to the traditional monoculture. The systems are composed basically by parica (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) or teak (*Tectona grandis* L. F.) in kikuyu grass (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) under cattle grazing. The analysis of economical viability was realized by the indicators: net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and benefit-cost ratio ($R_{b/c}$), considering the four models of SPSs and monoculture of parica and teak. The systems composed by teak are economically more attractive than that with paricá, and among all silvopastures arrangements, when the livestock cattle was owned himself were considered better viability than the systems in monoculture or in which the animal incorporation was rental by pasture.

Index terms: Tree-pasture Integration, economical analysis, Brazilian Amazon.

Introdução

Na região amazônica existe uma grande pressão contra o desmatamento de novas áreas de mata nativa. E, nos últimos anos, o mercado nacional e internacional vem evidenciando uma tendência a valorizar mais

os produtos oriundos de sistemas ecológico, social e economicamente sustentáveis. Assim, a análise e proposições de modelos alternativos de uso-da-terra, econômica e ecologicamente sustentáveis, têm sido um grande desafio da pesquisa agropecuária.

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são um tipo de sistema agroflorestal (SAF) que tem sido considerado promissor para integrar o cultivo arbóreo na pecuária e recuperar extensas áreas de pastagens degradadas da Amazônia (VEIGA; TOURRAND, 2002). Segundo Marlats et al. (1995), a utilização de SSP resulta em melhor aproveitamento da área em face aos monocultivos tradicionais. Podem, ainda, gerar benefícios ambientais e econômicos, melhorando oferta de produtos e, conseqüentemente, de geração de renda (RIBASKI et al., 2002).

Os SSP não são recentes na Amazônia. Veiga et al. (2000), na década de 1990, identificaram diversos tipos de sistemas, cujo componente arbóreo foi plantado ou era proveniente do manejo da regeneração natural, que poderiam ser classificados como sistemas silvipastoris.

Em um levantamento da estrutura dos SSP mais utilizados por produtores nas mesorregiões nordeste e sudeste do Estado do Pará, Maneschy (2008) identificou como espécies arbóreas mais utilizadas o paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) e a teca (*Tectona grandis* L. F.); plantadas em áreas de pastagem degradada de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick). A entrada de bovinos se deu geralmente a partir do terceiro ano de estabelecimento do reflorestamento, com a finalidade de diminuir a competição entre a forrageira e as árvores. Esse tipo de SSP foi classificado por Pezo e Ibrahim (1999) como sistemas do tipo “pastoreio em plantações de árvores”.

Apesar dos SSPs já serem utilizados em pequena escala por produtores inovadores, eles carecem de uma base científica que suporte seu uso mais amplo e que justifiquem sua viabilidade econômica. A comunidade científica vem realizando trabalhos sobre avaliação de SAF e mais recentemente dos SSPs (DUBÉ et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2000), porém, os trabalhos dessa natureza na região amazônica se limitam a analisar os custos iniciais de implantação dos sistemas (SILVA et al., 1994) ou propõem e analisam modelos teóricos (SANTOS, 2000; SARMENTO, 2007).

Nessa perspectiva, esse estudo foi realizado, tendo como objetivo analisar a viabilidade econômica das combinações de SSPs mais utilizadas na mesorregião

nordeste paraense, comparados ao monocultivo florestal, visando determinar índices técnicos sobre esses sistemas, de maneira que possam subsidiar os órgãos de fomento e os formuladores de políticas públicas para difundir a utilização desses sistemas como alternativa economicamente viável para integrar as produções pecuária e florestal no Estado do Pará.

Material e Métodos

Foram analisados dois SSPs temporários do tipo “pastoreio em plantação de árvores”, sendo um composto por árvores de paricá e outro de teca, plantadas em pastagens degradadas de quicuío-da-amazônia, pastejados por bovinos.

O trabalho foi baseado em parâmetros obtidos em duas fazendas (Paricá e Guapuruvú) localizadas na mesorregião nordeste paraense através de entrevistas estruturadas com a utilização de um questionário, no período de janeiro a fevereiro de 2008. A escolha das propriedades foi baseada no levantamento realizado por Maneschy (2008), que trata da utilização do componente animal nos SSPs (taxa de lotação e permanência).

Localização e características da área de estudo

A fazenda Paricá está situada no Município de São Miguel do Guamá, com 156 ha de paricá para produção de madeira para laminados e 32 ha de teca, objetivando produzir madeira nobre para serraria. A fazenda Guapuruvú situa-se no Município de Nova Timboteua, conta com 78 ha de paricá e 78 ha de teca.

Ambos os municípios estão localizados na mesorregião nordeste paraense, que se caracteriza pelo clima tipo Am₂ com precipitação pluviométrica média anual variando entre 2.500 mm e 3.000 mm, e umidade relativa do ar em torno de 85 % (IBGE, 2006). Os solos mais representativos são do tipo Latossolo Amarelo, considerados fortemente ácidos e com baixa saturação de bases (EMBRAPA, 1999).

Descrição dos sistemas

Foram analisados dois tipos de SSPs (combinados em quatro modelos silvipastoris) e dois reflorestamentos tradicionais relativos a cada espécie arbórea estudada (Tabela 1).

Tabela 1. Modelos silvipastoris e de reflorestamento considerados na análise econômica.

Modelos	Componentes		
	Árvore	Pastagem	Animal
PQB	Paricá	Quicuío-da-amazônia	Bovino próprio
TQB	Teca	Quicuío-da-amazônia	Bovino próprio
PQA	Paricá	Quicuío-da-amazônia	Bovino de fora (Aluguel da pastagem)
TQA	Teca	Quicuío-da-amazônia	Bovino de fora (Aluguel da pastagem)
PRF	Paricá	-	-
TRF	Teca	-	-

Foram identificadas duas situações com respeito ao rebanho, uma quando o rebanho era próprio, em que a receita animal é obtida pela venda dos mesmos; e outra em que o produtor aluga a pastagem para outros produtores, e que a receita animal é obtida pelo valor do aluguel recebido por cabeça/mês.

No plantio florestal convencional e nos SSPs com paricá, foi considerado como ano 0, o ano de investimento inicial com custos de preparo de área, implantação do componente arbóreo, tratamentos culturais e insumos. A adubação foi realizada na cova e depois em um esquema de adubação de cobertura (à base de uréia e cloreto de potássio aos 30, 60 e 90 dias após o plantio). No ano 1 foi repetida a adubação de cobertura e realizada a aplicação de herbicida. Foram também realizadas operações de coroamento, roçagem e conservação de estradas e aceiros, até o ano 7.

No plantio florestal convencional e nos modelos silvipastoris com teca, foi considerado como ano 0 o ano de investimento inicial com custos de preparo de área, plantio do componente arbóreo, tratamentos culturais e insumos. A adubação foi realizada na cova e 30 dias após o plantio. No ano 1, foram realizadas adubações de cobertura com uréia, adubo orgânico e cloreto de potássio. Até o sétimo ano foram realizadas roçagens e operações para conservação de estradas e aceiros. Quanto aos tratamentos culturais com o componente arbóreo, são realizados coroamentos do ano 1 até o ano 3. A poda dos galhos deve ser realizada até o terceiro ano. A partir do ano 4 e até o ano 7, também são realizadas limpezas no tronco das plantas.

Foram utilizadas as densidades de 625 árvores/ha e 1.111 árvores/ha para os reflorestamentos e modelos silvipastoris envolvendo paricá e teca, respectivamente. Os reflorestamentos de paricá e teca foram considerados como testemunha, para serem comparados com os sistemas silvipastoris e analisada a viabilidade

econômica dos mesmos. Para a determinação das receitas do componente arbóreo, foi considerado o programa de desbaste para o paricá e a teca conforme Tabela 2. No momento da avaliação, os povoamentos de paricá tinham de 5 a 11 anos de idade e os de teca de 3 a 7 anos.

Tabela 2. Programa de desbaste do paricá e da teca, plantados nas densidades de 625 e 1.111 árvores/ha, respectivamente.

Desbaste	Ano	Nº de Árvores Desbastadas / Hectare
Paricá		
1º	7	313
2º	11	156
Corte Final	15	156
Teca		
1º	8	555
2º	13	378
Corte Final	20	178

A entrada do componente animal nos SSPs se deu a partir do ano 3 em ambos os SSPs estudados. Com respeito à permanência dos animais nos sistemas, nos modelos silvipastoris com paricá, os animais permaneceram até o ano 9, e nos modelos com teca até o ano 5.

Orçamentos unitários

Todos os dados referentes aos custos e preços de venda dos produtos foram obtidos junto aos responsáveis técnicos pelos SSPs e no mercado local, em fevereiro de 2008.

O preço da madeira de paricá era de R\$ 60,00/m³. Para a teca, foi considerado um preço diferenciado de acordo com a qualidade da madeira por fase de produção, sendo R\$ 130,00/m³ no primeiro e segundo desbastes; e de R\$ 600,00/m³ no corte final. Na Tabela 3, estão demonstradas as receitas obtidas com a venda de madeira de paricá e teca.

Tabela 3. Receita por hectare obtida com a venda de madeira de paricá e teca.

Idade de Desbaste	Paricá (625 árvores.ha ⁻¹)	Teca (1.111 árvores.ha ⁻¹)
	Receita (R\$.ha ⁻¹)	Receita (R\$.ha ⁻¹)
7	6.000,00	
8	-	9.991,80
11	12.042,00	
13	-	16.451,50
15 (Corte final)	27.028,20	
20 (Corte final)	-	79.968,00
Total	45.070,20	106.411,30

A taxa de lotação variou de 0,60 UA/ha a 0,90 UA/há, e o preço médio de venda do boi gordo foi de R\$ 2,00 kg⁻¹; nos sistemas em que o produtor aluga a pastagem para outros produtores, a taxa de lotação foi de 0,5 UA/ha a 1,2 UA/ha, e o valor do aluguel recebido foi de R\$ 6,00/cabeça/mês. Na Tabela 4, estão as receitas obtidas com a venda de animais e o aluguel da pastagem.

Tabela 4. Receitas obtidas com a venda de animais e aluguel da pastagem (R\$.ha⁻¹).

Ano	Boi gordo		Aluguel da pastagem	
	Paricá	Teca	Paricá	Teca
3	-	-	86,40	57,60
4	-	-	72,00	43,20
5	1.000,00	1.000,00	72,00	36,00
6	-	-	57,60	
7	1.000,00	-	43,20	
8	-	-	43,20	
9	1.000,00	-	36,00	-
Total	3.000,00	1.000,00	410,40	136,8

Os fluxos de caixa do reflorestamento e dos modelos silvipastoris com paricá e teca estão demonstrados na Tabela 5 e 6, respectivamente.

Tabela 5. Fluxos de caixa do reflorestamento de paricá (PRF) e dos modelos silvipastoris com paricá, quicuío-da-amazônia e bovinos, em duas situações: em que o produtor recebe o aluguel da pastagem (PQA), e quando ele possui gado próprio (PQB).

Ano	PRF		PQA		PQB	
	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas
0	3.120,72	-	3.120,72	-	3.120,72	-
1	1.983,43	-	1.983,43	-	1.983,43	-
2	504,03	-	504,03	-	504,03	-
3	336,02	-	156,02	86,40	786,03	-
4	336,02	-	156,02	72,00	233,20	-
5	336,02	-	156,02	72,00	747,35	1.000,00
6	336,02	-	216,02	57,60	233,20	-
7	2.686,02	6.000,00	2.566,02	6.043,2	3.094,18	7.000,00
8	-	-	-	43,20	47,18	-
9	-	-	-	36,00	-	1.000,00
10	-	-	-	-	-	-
11	4.716,45	12.042,00	4.716,45	12.042,00	4.716,45	12.042,00
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	10.586,05	27.028,20	10.586,05	27.028,20	10.586,05	27.028,20
Total	24.940,77	45.070,20	24.160,77	45.480,60	26.051,82	48.070,20

* Valores expressos em R\$.ha⁻¹.

Tabela 6. Fluxos de caixa do reflorestamento de teca (TRF) e dos modelos silvipastoris com teca, quicuío-da-amazônia e bovinos, em duas situações: em que o produtor recebe o aluguel da pastagem (TQA), e quando ele possui gado próprio (TQB).

Ano	TRF		TQA		TQB	
	Custos	Receitas	Custos	Receitas	Custos	Receitas
0	5.023,22	0	5.023,22	0	5.023,22	0
1	3.504,02	0	3.504,02	0	3.504,02	0
2	402,72	0	402,72	0	402,72	0
3	402,72	0	282,72	57,60	852,73	0
4	238,01	0	118,01	43,20	165,19	0
5	238,01	0	118,01	36,00	118,01	1.000,00
6	238,01	0	238,01	0	238,01	0
7	238,01	0	238,01	0	238,01	0
8	1.806,21	9.991,80	1.806,21	9.991,80	1.806,21	9.991,80
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	2.973,93	16.451,50	2.973,93	16.451,50	2.973,93	16.451,50
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	3.132,08	79.968,00	3.132,08	79.968,00	3.132,08	79.968,00
Total	18.196,94	106.411,30	17.836,94	106.548,10	18.454,12	107.411,30

* Valores expressos em R\$.ha⁻¹.

Análise econômica

Foi realizada a análise econômica nos modelos avaliados com a finalidade de verificar se a renda gerada por eles remunera ou não o capital investido. Na análise econômica, utilizaram-se os seguintes métodos: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício custo ($R_{b/c}$).

A maneira mais imediata de se determinar o valor ou mérito de um projeto é utilizando o valor presente líquido (VPL). O VPL (a) é definido como a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados a taxa de desconto anual, que representa o custo de oportunidade (SANTANA, 2005). Um projeto analisado pelo VPL é economicamente viável quando apresenta um valor maior que zero.

$$(a) \text{ VPL} = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

Onde: R_j = receita no final do ano ou do período de tempo j considerado; C_j = custos no final do ano ou do período de tempo j considerado; n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo; i = taxa anual de juros, expressa em porcentagem, considerada de 12 % a.a.

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de desconto que torna nulo o valor presente líquido do investimento. Um projeto é considerado viável quando a TIR supera o custo de oportunidade do capital (b) (WOILER; MATHIAS, 1996).

$$(b) \text{ } 0 = \sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t}{(1+i^*)^t}$$

Onde i^* = taxa interna de retorno; B_t = receita total ao final do ano ou período de tempo; C_t = custo total ao final do ano ou período de tempo; n = duração do projeto em

anos ou em número de períodos de tempo.

A relação benefício/custo ($R_{b/c}$) é dada pelo valor atual do fluxo de benefícios do projeto dividido pelo fluxo de custo do projeto (c). Este resultado, quando atualizado à taxa de juros que reflete o custo de oportunidade (12% a.a.), permite dizer que um projeto é viável se for maior do que a unidade (SANTANA, 2005). Quando se comparam dois ou mais projetos, o mais viável é aquele que apresentar o maior valor de $R_{b/c}$.

$$(c) \quad R_{b/c} = \frac{\sum_{t=0}^n R_j (1+i)^{-j}}{\sum_{t=0}^n C_j (1+i)^{-j}}$$

Onde: R_j = receitas no final do ano ou do período de tempo j considerado; C_j = custos no final do ano ou do período de tempo j considerado; n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo; i = taxa anual de juros, expressa na forma unitária.

Para a realização dessa análise neste estudo, utilizaram-se os indicadores VPL, TIR e $R_{b/c}$ a uma taxa de atualização dos fluxos de receita e custos de 12% a.a., considerada por Santana e Tourinho (1998), no Estado do Pará, a melhor taxa recomendada para avaliações econômicas de atividades florestais e agroflorestais, pois os SAFs remuneram a taxas reais superiores a 12% a.a., bem acima do que as praticadas pela caderneta de poupança (6% a. a.) e pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) (5% a 9% a. a.).

Resultados e discussão

Observou-se que a incorporação de animais em sistemas de monocultivo florestal, tanto de paricá como de teca (testemunhas), resultou em uma diminuição dos custos com operações mecanizadas, e aumento da utilização da mão-de-obra nos modelos que envolvem a utilização de gado próprio (Tabela 7). Nos povoamentos de paricá e de teca são gastos seis e três horas de trator por hectare/ano com roçagens, respectivamente (gastos previstos até o sétimo ano), mas com a entrada de animais nos sistemas, foi observada uma redução nos custos, nas duas situações.

Tabela 7. Valores referentes a operações mecanizadas, mão-de-obra e custos dos insumos utilizados nos modelos produtivos avaliados no nordeste paraense.

Modelos	Operações mecanizadas (H/T)	Mão-de-obra (H/D)	Insumos (R\$)
PQB	35	100	4.782,00
TQB	32	128	6.711,00
PQA	34	89	3.077,00
TQA	32	125	6.137,00
PRF	47	89	3.077,00
TRF	38	125	6.137,00

Valores expressos em R\$.ha⁻¹. Onde: PRF = Reflorestamento de Paricá (testemunha), PQB = paricá x quicuío x bovino (próprio), PQA = paricá x quicuío x bovino (aluga a pastagem), TRF = Reflorestamento de Teca, TQB = teca x quicuío x bovino (próprio), TQA = teca x quicuío x bovino (aluga a pastagem). H/T = hora/trator, H/D = homem/dia.

Com respeito à necessidade de aumento da mão-de-obra nos modelos PQB e TQB, isso ocorreu porque nesses sistemas o gado era próprio, e era necessária mão-de-obra para manejá-lo. Esses resultados são coerentes quando se migra dos sistemas tradicionais de produção para sistemas agroflorestais (SAFs) que, segundo Marlats et al. (1995), costumam empregar mais mão-de-obra que os sistemas tradicionais. Entretanto, isso não ocorreu com os modelos PQA e TQA, em que o produtor não era responsável pelos animais, e apenas alugava a pastagem para outros, utilizando mão-de-obra igual a suas respectivas monoculturas (testemunhas).

Na Tabela 7, observa-se ainda que os custos referentes a insumos dos modelos PQA e TQA são iguais aos seus respectivos monocultivos florestais de paricá e teca. Isso ocorreu porque nos monocultivos florestais e nos modelos sivepastoris PQA e TQA não existem gastos com a compra de animais ou a responsabilidade de prover o rebanho de suplementos minerais e vacinas, fatores necessários no caso dos modelos PQB e TQB, em que o produtor tem gado próprio.

A viabilidade econômica dos modelos avaliados pelos métodos valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício/custo ($R_{b/c}$) pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8. Valor presente líquido (VPL), Taxa interna de retorno (TIR) e Relação benefício custo ($R_{b/c}$) nos modelos avaliados.

Modelos	VPL (R\$)	TIR (%)	$R_{b/c}$ (R\$)
PQB	1.109,17	13,99	1,11
PQA	1.061,46	13,98	1,12
PRF	448,08	12,82	1,05
TQB	4.863,83	15,68	1,48
TQA	4.825,58	15,67	1,50
TRF	4.541,07	15,41	1,46

PQB = paricá x quicuío x bovino (próprio), PQA = paricá x quicuío x bovino (aluga a pastagem), PRF = Reflorestamento de Paricá (testemunha), TQB = teca x quicuío x bovino (próprio), TQA = teca x quicuío x bovino (aluga a pastagem), TRF = Reflorestamento de Teca.

O VPL para a taxa de desconto de 12 % a.a. utilizada neste estudo, e obtido para todos os modelos avaliados, foi positivo. Todos os modelos avaliados apresentaram um valor de TIR superior a 12 %. Os modelos envolvendo a teca apresentaram melhor resultado comparativamente aos de paricá. Em relação aos modelos com teca, a TIR foi levemente incrementada de acordo com o grau de incorporação do animal no sistema de produção.

Todos os modelos analisados tiveram a relação $R_{b/c}$ maior que um, ou seja, todos são viáveis economicamente. Nos seis modelos analisados houve menor relação $R_{b/c}$ para o PRF (1,05), e o maior para a TQA (1,50). Os SSP envolvendo a teca apresentaram maior $R_{b/c}$ do que os com paricá.

A relação $R_{b/c}$ é importante na tomada de decisão sobre em qual atividade investir, pois ela determina quanto será o montante resgatado ao final do empreendimento para cada unidade monetária investida (SANTANA, 2005). No modelo TQA, por exemplo, que apresentou maior relação $R_{b/c}$, cada R\$ 1,00 aplicado, ao final do projeto são gerados R\$ 1,50 brutos ou R\$ 0,50 líquidos.

Verificou-se uma tendência de que os reflorestamentos apresentem a $R_{b/c}$ inferior aos modelos silvipastoris estudados. Nos modelos silvipastoris avaliados, a $R_{b/c}$ apresentou resultados semelhantes aos dos VPL encontrados neste estudo. Ou seja, a $R_{b/c}$ também será positiva até uma taxa de desconto de até 12 % nos modelos envolvendo paricá e de 14 % nos modelos envolvendo a teca.

A inclusão do componente animal em sistema de reflorestamento do tipo gado próprio eleva os custos de produção dos reflorestamentos tradicionais, e seus ganhos são próximos dos modelos em que o produtor

aluga a pastagem. Fica, portanto, ao critério do produtor escolher a melhor opção, desde que haja demanda por parte de outros produtores pelo aluguel da pastagem.

Deve-se ressaltar que a inclusão do componente animal em plantios florestais também diversifica e maximiza a produção por unidade de área, bem como, possibilita gerar serviços ambientais adicionais e empregar mais mão-de-obra do que nos sistemas tradicionais, e essas são características tipicamente relacionadas aos sistemas agroflorestais.

Nessas condições, os produtores podem buscar agregar valor aos produtos, como por exemplo, através de selos de certificação ambiental, levando a uma maior competitividade em relação aos produtos oriundos de sistemas de produção tradicionais e, conseqüentemente, maior rentabilidade.

Conclusões

A incorporação dos animais em sistemas de produção tradicionalmente florestais foi positiva, visto que, de um modo geral, os modelos em que ocorre a incorporação animal são mais atrativos economicamente do que nas versões de monocultivos florestais. Assim, em função do grau de incorporação animal nos sistemas, foi observado que os modelos silvipastoris com a teca (TQB) e paricá (PQB) que investiram na aquisição de rebanho próprio foram considerados mais atrativos economicamente quando comparados as suas respectivas variações em que a incorporação animal se dava pelo aluguel da pastagem (TQA e PQA) ou de monocultivos florestais (TRF e PRF).

A rentabilidade foi maior nos modelos silvipastoris com teca do que os compostos por paricá, em função principalmente do preço superior recebido pela madeira da primeira.

Referências

DUBÉ, F.; COUTO, L.; GARCIA, ARAÚJO, G. A. A.; LEITE, H. G.; SILVA, M. L. Avaliação econômica de um sistema agroflorestal com *Eucalyptus* sp. no nordeste de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais. **Revista Árvore**, Viçosa, Brasil, v. 24, p. 437-443, 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1999. 412 p. il.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Mapa de Solos. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

- MANESCHY, R. Q. **Potencial e viabilidade econômica dos sistemas silvipastoris no estado do Pará.** 2008. 152 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- MARLATS, R. M.; DENEGRI, G.; ANSIN, O. E.; LANFRANCO, J. W. Sistemas silvopastoriles: Estimación de beneficios directos comparados con monoculturas en la Pampa Ondulada, Argentina. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 2, n. 8, p. 20-25, 1995.
- OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; SILVEIRA, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, Brasil, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2000.
- PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas Silvopastoriles.** 2 ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1999. 276 p. (Materiales de Enseñanza, n. 44).
- RIBASKI, J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos, 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm/>>. Acesso em: 23 abr. 2004.
- SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local.** Belém: GTZ/TUD/UFRA, 2005. 197 p.
- SANTANA, A. C.; TOURINHO, M. M. Notas sobre avaliação sócio-econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia. In: AGUIAR, D. R. D.; PINHO, J. B. **Agronegócio brasileiro: desafios e perspectivas.** Brasília: SOBER, 1998. v. 2. p. 165-177.
- SANTOS, M. J. C. dos. **Avaliação de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental.** 2000. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SARMENTO, C. M. B. **Modelos agrossilvipastoris para pequenas propriedades agrícolas do Nordeste Paraense.** 2007. 117 p. II. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.
- SILVA, R. L.; ARCO-VERDE, M. F.; FERNANDES, E. C. M. Custos de mão-de-obra para implantação de sistemas agroflorestais em pastagens abandonadas na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAISES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 2. p. 473. v. 2 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27). Tema Central: Sistemas Agroflorestais no Desenvolvimento Sustentável. v. 2. Trabalhos voluntários. Editores Luciano J. Montoya e Moacir J. S. Medrado.
- VEIGA, J. B., PEREIRA, C. A., MARQUES, L. C. T., VEIGA, D. F. **Sistemas Silvopastoris na Amazônia Oriental.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).
- VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. -F. Potencial e adoção de sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus, BA. **Anais.** [S.l.]: CEPLAC, 2002. 1 CD-ROM. il.
- WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração, análise.** São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

Recebido em 19 de maio de 2009 e aprovado em 12 de dezembro de 2009